

**Evaluación de tres cepas de levadura**  
*Saccharomyces cerevisiae* **en dietas de gallinas**  
**ponedoras**

**Francisco Enrique Aguiar Ayala**

**Zamorano.**

Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

Agosto 2002

**Evaluación de tres cepas de levadura  
*Saccharomyces cerevisiae* en dietas de gallinas  
ponedoras**

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

presentado por

**Francisco Enrique Aguiar Ayala**

**Zamorano, Honduras**

Agosto 2002

El autor concede a Zamorano permiso  
para reproducir y distribuir copias de este  
trabajo para fines educativos. Para otras personas  
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor

---

Francisco Enrique Aguiar Ayala

Zamorano, Honduras  
Agosto 2002

**Evaluación de tres cepas de levadura *Saccharomyces cerevisiae*  
en dietas de gallinas ponedoras.**

presentado por

Francisco Enrique Aguiar Ayala.

Aprobada:

---

Abel Gernat, Ph. D.  
Asesor Principal

---

Jorge Iván Restrepo, MBA.  
Coordinador Carrera de Ciencia  
y Producción Agropecuaria

---

Gerardo Murillo, Ing. Agr.  
Asesor

---

Antonio Flores, Ph. D.  
Decano Académico

---

Miguel Vélez, Ph. D.  
Coordinador de Área Temática

---

Mario Contreras, Ph. D.  
Director Ejecutivo

## **DEDICATORIA**

A mis padres Sonia de la Cruz y Francisco Solano, por su apoyo y comprensión.

A mis hermanas Rosa, Mirna, Emilse y mi hermano Miguel por los consejos, apoyo y amor que me han dado, en especial a Rosa.

A mi Abuela Elina por su amor y apoyo.

A mis abuelos Pedro, Juan, Rosa a mi tío Lu y a mi sobrino Angel (Q.E.P.D.).

A Michelle, con todo mi cariño.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios y a la Virgen María Auxiliadora, por cargarme en sus brazos cuando era duro el camino y me vencía el cansancio.

A Don Gabriel y Doña Elisa por acogerme como un hijo en su familia.

Al Doctor Abel Gernat por servirme como guía, y ser un amigo en mi época de estudiante, al Ing. Gerardo Murillo por su ayuda y Al Doctor Vélez por mostrarme la realidad.

A mis compañeros durante los cuatro años en la universidad por su apoyo, comprensión y confianza.

A mi tío Pedro Lino por la oportunidad que me dio.

## RESUMEN

Aguiar, Francisco. 2002. Evaluación de tres cepas de levadura *Saccharomyces cerevisiae* en dietas de gallinas ponedoras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras. 12 p.

La alta competitividad del mercado exige mayor eficiencia en el uso de los recursos. Para expresar todo el potencial genético de los animales la biotecnología ofrece probióticos que son organismos vivos que aumentan la eficiencia en producción, porque mejoran la flora intestinal al excluir competitivamente los organismos enteropatógenos. Entre estos organismos están las levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) y otras bacterias que producen enzimas, vitaminas y otras sustancias que ayudan al mejor aprovechamiento de los nutrientes en el intestino delgado del ave. El objetivo del estudio fue indagar si la adición de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* contribuye a mejorar la eficiencia en conversión de alimento y productividad del ave. Se compararon tres cepas de levaduras, cepa A, B (aún no comerciales) y Procreatin -7<sup>®</sup> adicionándolas a la dieta de gallinas ponedoras a razón de 200 g por cada 100 kg de alimento, comparándola con la dieta convencional de aves en la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano que contenía 2.8 g/t de antibiótico. La producción de huevos se redujo por la adición de levaduras, no hubo diferencia en el consumo ni conversión de alimentos del ave, no varió el peso promedio y disminuyó el peso específico de los huevos. La mortalidad fue alta, en especial en la dieta con Procreatin -7<sup>®</sup>, con la que llegó a 26.1% en la semana 39.

Palabras clave: Biotecnología, eficiencia, enteropatógenos, genética, probióticos, productividad.

## NOTA DE PRENSA

### Levaduras en ponedoras, factibilidad de utilización

Un estudio realizado en la Sección de Aves de Zamorano a 30 km de Tegucigalpa, demostró que la adición de 200 g en 100 kg de alimento, de cada una de las tres diferentes cepas de levadura *Saccharomyces cerevisiae* no tiene ningún valor en mejorar la producción, consumo, conversión alimenticia, calidad interna y calidad de la cascara del huevo.

La investigación tenía como propósito medir la influencia en producción de las tres diferentes cepas de *Saccharomyces cerevisiae*, en gallinas ponedoras Las gallinas utilizadas pertenecían a la línea Hy-line<sup>®</sup> W-98, en cuatro distintos tratamientos que consistía en la dieta control con antibiótico 2.8 g/t, Cepa A, Cepa B y Procreatin-7<sup>®</sup> respectivamente.

Para las condiciones de Zamorano y a la dosis utilizada en este experimento con las aves Hy-line<sup>®</sup> W-98 no existe ningún efecto en las variables estudiadas, sin embargo existe la posibilidad de utilizar las levaduras en reemplazo de los antibióticos, pues la respuesta en el experimento de las dietas que la incluían, fue muy similar la dieta de control con antibiótico.

En las investigaciones realizadas por la Comunidad Económica Europea se comprobó que el uso de antibióticos deja residuos en los alimentos especialmente huevos y carne de aves, por lo que las levaduras serían una alternativa para la obtención de un producto libre de residuos.

---

Licda. Sobeyda Alvarez

## CONTENIDO

	Portadilla.....	i
	Autoria.....	ii
	Página de firmas.....	iii
	Dedicatoria.....	iv
	Agradecimientos.....	v
	Resumen.....	vi
	Nota de prensa.....	vii
	Contenido.....	viii
	Indice de Cuadros.....	x
	Indice de Figuras.....	xi
1.	<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
2.	<b>MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>2</b>
2.1	LOCALIZACION.....	2
2.2	SELECCION DE ANIMALES.....	2
2.3	TRATAMIENTOS.....	2
2.4	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	3
2.5	ANALISIS ESTADISTICO.....	3
2.6	VARIABLES MEDIDAS.....	3
2.6.1	Producción de Huevos.....	3
2.6.2	Consumo y conversión alimenticia.....	4
2.6.3	Calidad del huevo.....	4
2.6.3.1	Peso promedio de huevos.....	4
2.6.3.2	Peso específico.....	4
2.6.3.3	Unidades Haugh.....	4
2.7	MORTALIDAD (%).....	4
2.8	MEDICION DE LAS VELLOSIDADES DE INTESTINO DELGADO...	4
2.9	CALIDAD EXTERNA DE LA CASCARA.....	5
2.9.1	Sucio, Quebrado, Fisurado y Sin cáscara.....	5
3	<b>RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	<b>6</b>
3.1	PRODUCCION DE HUEVOS.....	6
3.2	CONSUMO Y CONVERSION ALIMENTICIA.....	7
3.3	CALIDAD DEL HUEVO.....	8
3.3.1	Peso promedio de huevos.....	8
3.3.2	Peso específico.....	9
3.3.3	Unidades Haugh.....	9
3.4	MORTALIDAD.....	9

3.5	MEDICION DE LAS VELLOSIDADES DEL INTESTINO DELGADO	10
3.6	CALIDAD EXTERNA DE LA CÁSCARA.....	10
3.6.1	Sucio, Quebrado, Fisurado y Sin cáscara.....	10
4.	<b>CONCLUSIONES</b> .....	11
5.	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	12
6.	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	13

## INDICE DE CUADROS

### Cuadro

1	Composición de las dietas experimentales.....	3
2	Efecto de las diferentes cepas de levaduras sobre producción de huevos, consumo de alimentos y conversión alimenticia.....	8
3	Efecto de las diferentes cepas de levaduras sobre peso del huevo, peso específica y unidades Haugh.....	9
4	Efecto de las diferentes cepas de levaduras sobre el porcentaje de mortalidad y las vellosidades en el intestino medio.....	9
5	Efecto de las diferentes cepas de levaduras sobre los porcentajes de huevos sucios, quebrados, fisurados y sin cáscara.....	10

## INDICE DE FIGURAS

### Figuras

- 1 Porcentajes de producción de huevos en las 22 semanas del experimento, los diferentes tratamientos y lo esperado por la casa Hy-line® ..... 7
- 2 Consumo de alimentos en g/ave/d de los cuatro tratamientos..... 8
- 3 Comparación de mortalidades obtenidas entre lo esperado por el proveedor de las aves, el control, y las tres cepas de levadura..... 10

## 1. INTRODUCCION

Existe una relación dinámica entre la nutrición, la inmunidad y la producción de los animales, y para mantener la competitividad es necesario mantener el máximo rendimiento de la genética de manera amigable con el ambiente. La meta de cualquier empresa es optimizar el uso de las raciones, manteniendo sanos a los animales mejorando su respuesta inmune a los patógenos para mantener su salud, y obtener ganancias en todo este proceso. Además, se debe utilizar de la mejor manera la infraestructura, equipo y satisfacer las exigencias generales del mercado de tener los animales de la manera más natural posible.

La biotecnología es una opción para seguir luchando por la expresión del material genético al menor costo. Un ejemplo de esto son los mananoligosacáridos o MOS fosforilados derivados de las paredes celulares externas de las levaduras *Saccharomyces cerevisiae* que poseen la capacidad de modular el sistema inmunológico y la microflora intestinal, preservando la superficie de absorción intestinal (Alves, 2002).

Estas levaduras se encuentran en el grupo de los probióticos, que se pueden definir como cultivos de microorganismos vivos (la mayoría de ellos *lacto bacilos*) que colonizan el tracto intestinal de los animales que los consumen, y cuyo objetivo es asegurar el equilibrio normal entre las poblaciones de bacterias beneficiosas y peligrosas del aparato digestivo (Moreno, 2002).

Las levaduras 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, 2002).

Por esto se realizó un estudio en el cual se compararon tres cepas de *Saccharomyces cerevisiae* con la dieta normal de las gallinas ponedoras de la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, que contiene antibióticos.

## 2. MATERIALES Y METODOS

### 2.1 LOCALIZACION

El proyecto se llevo a cabo en los galpones de la sección de Aves de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, ubicada en el valle del río Yeguaré, 30 km al sudeste de Tegucigalpa, Departamento de Francisco Morazán, Honduras. A 800 msnm, y una temperatura promedio anual de 24°C, con temperatura máxima y mínima promedio de 31.2°C y 13.1°C.

### 2.2 SELECCION DE ANIMALES

En el experimento se utilizaron 1056 gallinas ponedoras de la línea Hy-Line® variedad W-98, de 18 semanas de edad. Fueron alojadas en grupos de tres aves por jaula. Las jaulas tenían dimensiones de 30.5 cm x 45.7 cm, resultando una densidad de 464.6 cm<sup>2</sup>/ave. Se dispusieron en dos filas con cuatro secciones en forma escalonada con dos hileras a cada lado, cada hilera dividida en cuatro grupos de 11 jaulas en las que se distribuyeron al azar en los tratamientos.

### 2.3 TRATAMIENTOS

Se utilizaron cuatro tratamientos con ocho repeticiones de cada uno. Los tratamientos consistieron en el control constituido por la dieta convencional utilizada en la sección de Aves del Zamorano y tres dietas que incluían tres diferentes cepas de *Saccharomyces cerevisiae* en un nivel de dos libras por tonelada métrica. En el Cuadro 1 se muestra la composición de las dietas.

- Tratamiento 1: dieta control con antibiótico.
- Tratamiento 2: dieta base más cepa A de *Saccharomyces cerevisiae*.
- Tratamiento 3: dieta base más cepa B de *Saccharomyces cerevisiae*.
- Tratamiento 4: dieta base más Procreatin-7®.

Cuadro 1. Composición de las dietas experimentales.

INGREDIENTES.	T1 Control	T2 Cepa A	T3 Cepa B	T4 Procreatin-7®.
Maíz	52,10	52,10	52,10	52,10
Harina de soya.	28,50	28,50	28,50	28,50
Carbonato de Ca.	10,10	10,10	10,10	10,10
Biofos.	1,90	1,90	1,90	1,90
Premezcla vitamínica mineral <sup>1</sup>	0,30	0,30	0,30	0,30
Sal.	0,30	0,30	0,30	0,30
Oxitetraciclina®.	(2.80g)			
Metionina.	0,30	0,30	0,30	0,30
Ac. vegetal	6,50	6,50	6,50	6,50
Levaduras		0,20	0,20	0,20
Análisis calculado.				
Proteína (%).	17,00	17,00	17,00	17,00
EM kcal/kg.	2950,00	2950,00	2950,00	2950,00
%Calcio	3,55	3,55	3,55	3,55
%P disponible	0,50	0,50	0,50	0,50
Metionina	1,03	1,03	1,03	1,03

<sup>1</sup>La premezcla de ponedoras provee las siguientes cantidades por kg en la dieta: vitamina A 3,478,260.87 UI; vitamina D 3,869,565.21 UI; vitamina E 2,173.91 UI; Vitamina K 3.65 mg; Rivo flavina 1.96 mg; Niacina 10.87 mg; D-Pantoteno de Calcio 2.61 mg; Ácido Fólico 0.11mg; Vitamina B<sub>12</sub> 0.005 mg; Cloruro de colina 86.95 mg; Manganeso 30.43 mg; Hierro 13.04 mg; Zinc 21.74 mg; Cobre 3.04 mg; Yodo 0.65 mg; Selenio 0.043 mg; Cobalto 0.065 mg; y vehículo CSP 1,000 mg.

## 2.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

Fue utilizado un diseño de bloques completos al azar (BCA) con ocho bloques (hileras) de 44 jaulas, con los cuatro tratamientos incluidos en cada bloque (11 jaulas por cada tratamiento) para un total de 352 jaulas. Las gallinas contenidas en las jaulas de los extremos de cada bloque se utilizaron como reemplazos de las aves muertas del mismo tratamiento, con el fin de mantener una densidad constante.

## 2.5 ANALISIS ESTADÍSTICO

El experimento tuvo una duración de 22 semanas. Los datos obtenidos fueron analizados con el SAS “Statistical Analysis System” (SAS Institute, 1999); usando el modelo lineal general (GLM), se realizó una separación de medias de los tratamientos con la prueba Student-Newman-Keuls (SNK). Una  $P < 0.05$  fue requerida para reconocer el grado de significancia.

## 2.6 VARIABLES MEDIDAS

### 2.6.1 Producción de Huevos

La producción de huevos fue tomada de los ocho bloques del ensayo, tres días por semana, durante las 22 semanas del experimento.

## **2.6.2 Consumo y conversión alimenticia**

Ambos parámetros fueron tomados de cuatro de los ocho bloques durante una semana, cada 21 días. El consumo de alimento fue medido en gramos/ave/día, mientras que la conversión de alimento fue medida en gramos de huevo/g de alimento y kg de alimento/docena de huevos.

## **2.6.3 Calidad del huevo**

**2.6.3.1 Peso promedio de huevos.** El peso de los huevos de los diferentes tratamientos se tomó durante tres días consecutivos, cada 21 días, se pesaron todo los huevos de cada tratamiento de los cuatro bloques seleccionados

**2.6.3.2 Peso específico.** Una vez pesado los huevos, se procedió a medir a medir su peso específico, con el método de flotación en distintas concentraciones salinas, las cuales variaron desde 1.068N (Normal) en incrementos de cuatro milésimos hasta llegar a 1.100N. Las concentraciones se determinaron mediante un hidrómetro y se verificaron antes de cada toma de datos, estas se realizaron por tres días consecutivos cada 21 días junto con el peso promedio de los huevos.

**2.6.3.3 Unidades Haugh.** Las Unidades Haugh (UH) son usadas como indicadores de la calidad interna del huevo. Consiste en medir la altura de la albúmina en su parte más alta. Con la altura de la albúmina y el peso del huevo mediante una fórmula se calculan las UH, en una escala del 0 al 110, donde a menor valor menor calidad. La medida de la altura de la albúmina se realizó durante tres días consecutivos cada 21 días.

## **2.7 MORTALIDAD (%)**

La mortalidad fue tomada diariamente en todos los bloques del ensayo. Las gallinas que se extraían eran reemplazadas por las gallinas situadas en los bordes para mantener la densidad.

## **2.8 MEDICION DE LAS VELLOSIDADES DE INTESTINO DELGADO**

La toma de datos de las vellosidades fue realizada sacrificando un animal de cada tratamiento para extraerle una porción del jejunio y enviarlo a un laboratorio. Para estas observaciones se utilizó un microscopio **NIKKON OPTIPHOTO 2**, con ocular 10x.

## **2.9 CALIDAD EXTERNA DE LA CASCARA**

### **2.9.1 Sucio, Quebrado, Fisurado y Sin cáscara.**

Estos factores fueron observados durante tres días consecutivos cada 21 días, evaluadas visualmente.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1 PRODUCCION DE HUEVOS

La producción fue afectada negativamente ( $P=0.0086$ ) con la inclusión de las diferentes cepas de *Saccharomyces cerevisiae* en las dietas (Cuadro 1), existiendo diferencia estadística entre el testigo y los demás tratamientos, pero no entre las dietas que contenían levaduras iguales. En la Figura 1, se observa la comparación de la producción de gallina Hy-line® W-98 en condiciones normales esperada por la compañía, la dieta control y los diferentes tratamientos con levaduras. En este caso es el tratamiento control el que más se acerca a lo esperado, las fluctuaciones de la producción para los cuatro tratamientos coinciden con el descenso de la temperatura por lo cual se puede atribuir a factores ambientales.

Un estudio realizado por Attia *et al.* (1996) el uso de *Saccharomyces* en la dieta de ponedoras, aumento la producción de huevos adicionándola razón de 1500g/tm de alimento en aves de 28 a 48 semanas de edad, lo que no coincide con los resultados obtenidos en el presente ensayo.

Cuadro 2. Efecto de las diferentes cepas de levaduras sobre producción de huevos, consumo de alimentos y conversión alimenticia.

Tratamiento	Producción de Huevos (%)	Consumo de alimento (g/ave/día)	Conversion alimenticia	
			(gh/ga) <sup>1</sup>	(kg/dz) <sup>2</sup>
Control	88.3 <sup>a</sup>	101.9	0.62	1.38
Cepa A	82.1 <sup>b</sup>	97.8	0.71	1.41
Cepa B	82.8 <sup>b</sup>	97.9	0.65	1.39
Procreatin-7 <sup>®</sup>	81.1 <sup>b</sup>	102.8	0.64	1.48
Probabilidad	0.0086			

<sup>1</sup>gh/ga= gramos de huevo por gramos de alimento.

<sup>2</sup>Kg/dz= Kilogramos de alimento por docena de huevos.

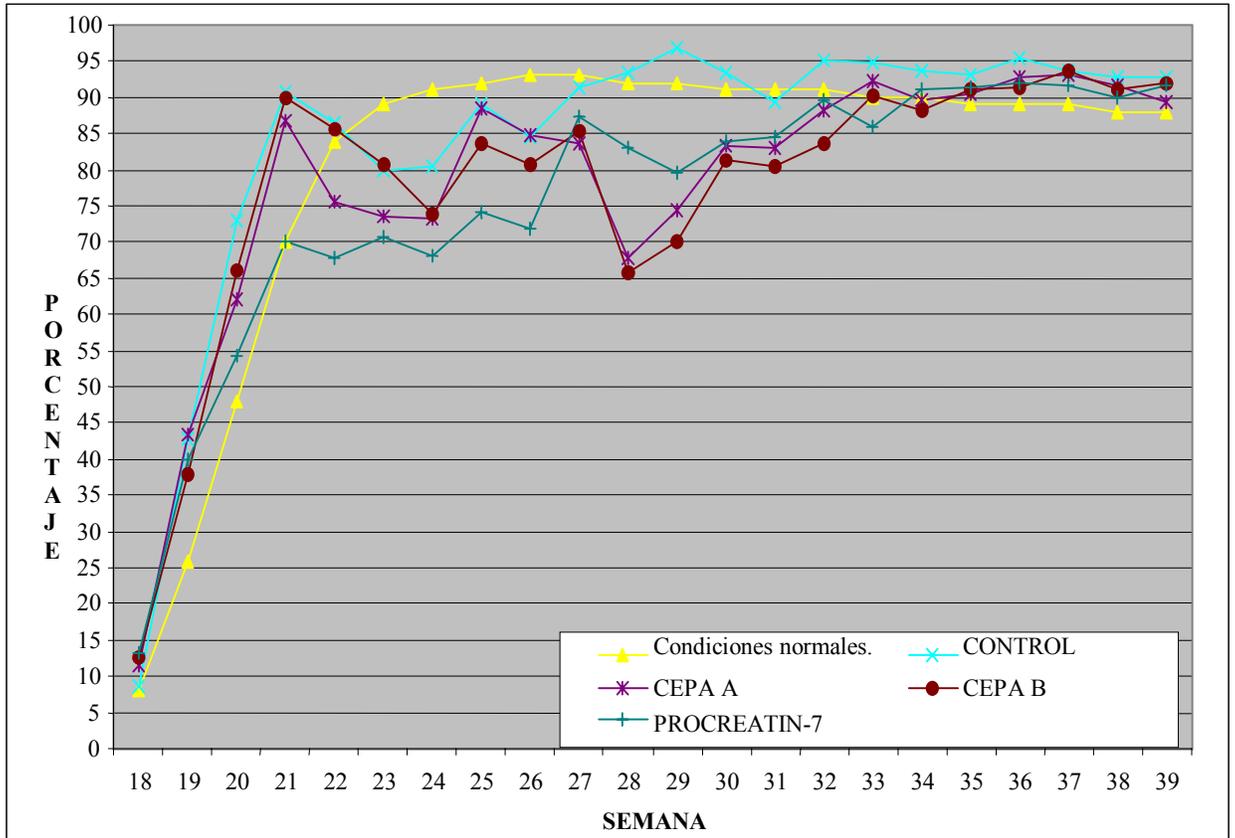


Figura 1. Porcentajes de producción de huevos en las 22 semanas del experimento, los diferentes tratamientos y lo esperado por la casa Hy-line®.

### 3.2 CONSUMO Y CONVERSION ALIMENTICIA

No se observaron diferencias entre tratamientos tanto en el consumo diario, como en la conversión alimenticia, como se puede observar en el Cuadro 2.

En la Figura 2, se observa la tendencia del consumo de alimento de los animales en cada tratamiento la cual fue muy variable. El tratamiento 1 fue el más uniforme el tratamiento cuatro (Procreatin-7®) el más variable ya que presenta un bajo consumo en las primeras semanas y elevada en las semanas siguientes.

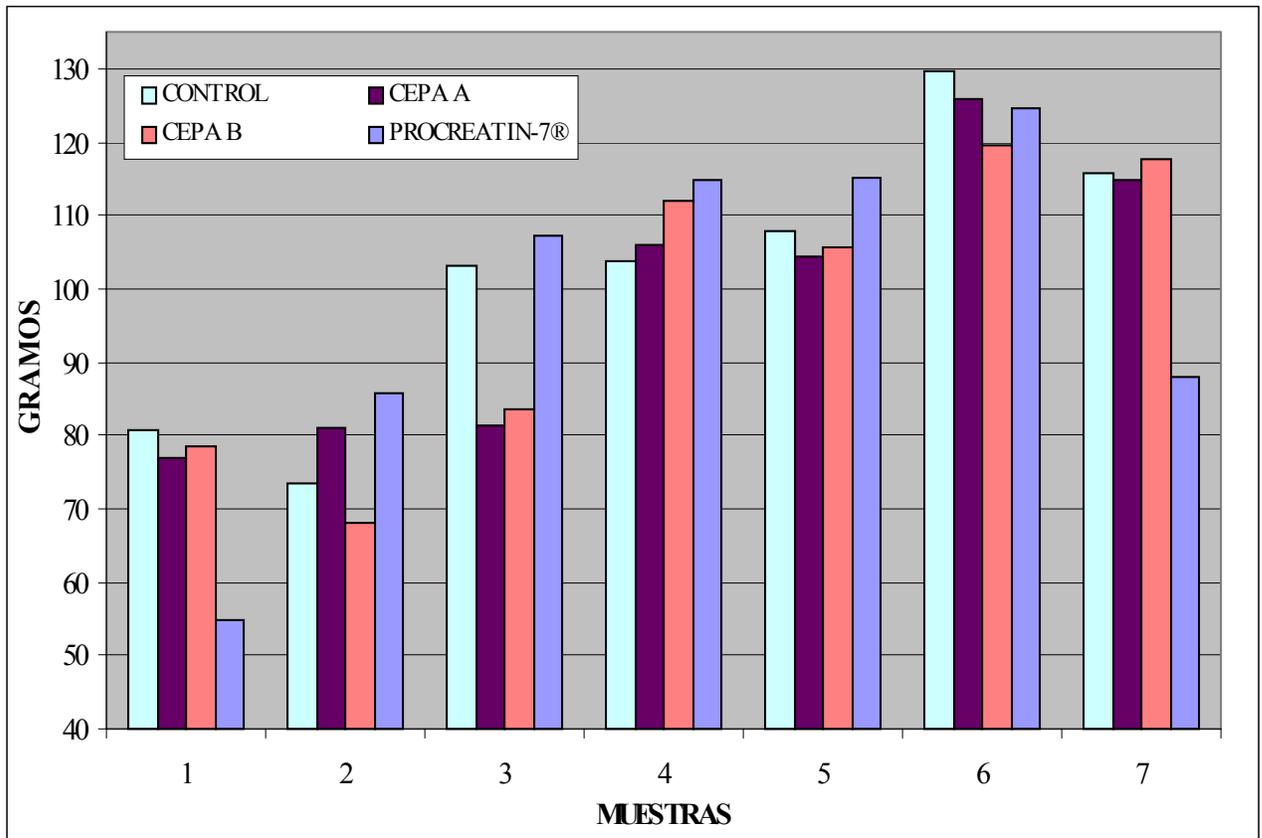


Figura 2. Consumo de alimentos en g/ave/d de los cuatro tratamientos.

Según Santin *et al.* (2001) la introducción de *Saccharomyces cerevisiae* en dietas de pollos de engorde en un 0.2%, mejoró la conversión alimenticia haciendo más eficiente esta en comparación con la dieta control. Igualmente Dale (1992) afirma que con el uso de probióticos como las levaduras, el organismo se vuelve más sano y es capaz de digerir mejor los alimentos, gracias a la exclusión competitiva que causa en los organismos patógenos como la bacteria *salmonella* y *E. coli*, lo cual no coincide con los resultados del presente experimento.

### 3.3 CALIDAD DEL HUEVO

#### 3.3.1 Peso promedio de huevos

No se encontraron diferencias en el peso del huevo ya que las medias de los tratamientos como se puede observar en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Efecto de las diferentes cepas de levaduras sobre peso del huevo, peso específico y unidades Haugh.

Tratamiento	Peso del huevo (g)	Peso específico	Unidades Haugh
Control	61.2	1.090 <sup>a</sup>	104.2
Cepa A	60.2	1.089 <sup>a</sup>	103.5
Cepa B	61.7	1.088 <sup>b</sup>	104.1
Procreatin-7 <sup>®</sup>	62.1	1.087 <sup>b</sup>	103.8
Probabilidad		0.014	

### 3.3.2 Peso específico

Se tiene que el peso específico en los huevos con la dieta control fue mayor ( $P=0.014$ ) que los demás tratamientos. En todos los casos estos estuvieron en rangos aceptables para la industria 1.070 a 1.080 (Cuadro 3).

### 3.3.3 Unidades Haugh

Tampoco se encontraron diferencias en las unidades Haugh por efecto de la adición de las levaduras a las dietas (Cuadro 3). Todos los tratamientos tuvieron valores muy cercanos, al igual que en el caso del peso de los huevos que es uno de los factores incidentes en la misma.

## 3.4 MORTALIDAD.

El tratamiento 4 tuvo una mortalidad mayor ( $P=0.005$ ) que los demás tratamientos, en general la mortalidad fue superior a lo esperado por la casa proveedora en su Guía de Manejo Comercial Hy-line<sup>®</sup> W-98 (2000-2001), que debería ser de un 2% acumulado en la semana 39 (Cuadro 4). En la Figura 3, se comparan los diferentes tratamientos con lo esperado por la casa distribuidora.

Cuadro 4. Efecto de las diferentes cepas de levaduras sobre el porcentaje de mortalidad y las vellosidades en el intestino medio.

Tratamiento	Mortalidad (%)	Vellosidades (Ux10=N° de micras)
Control	8.0 <sup>b</sup>	1433.75
Cepa A	6.4 <sup>b</sup>	1373.75
Cepa B	12.9 <sup>b</sup>	1431.25
Procreatin-7 <sup>®</sup>	26.1 <sup>a</sup>	1256.25
Probabilidad	0.005	

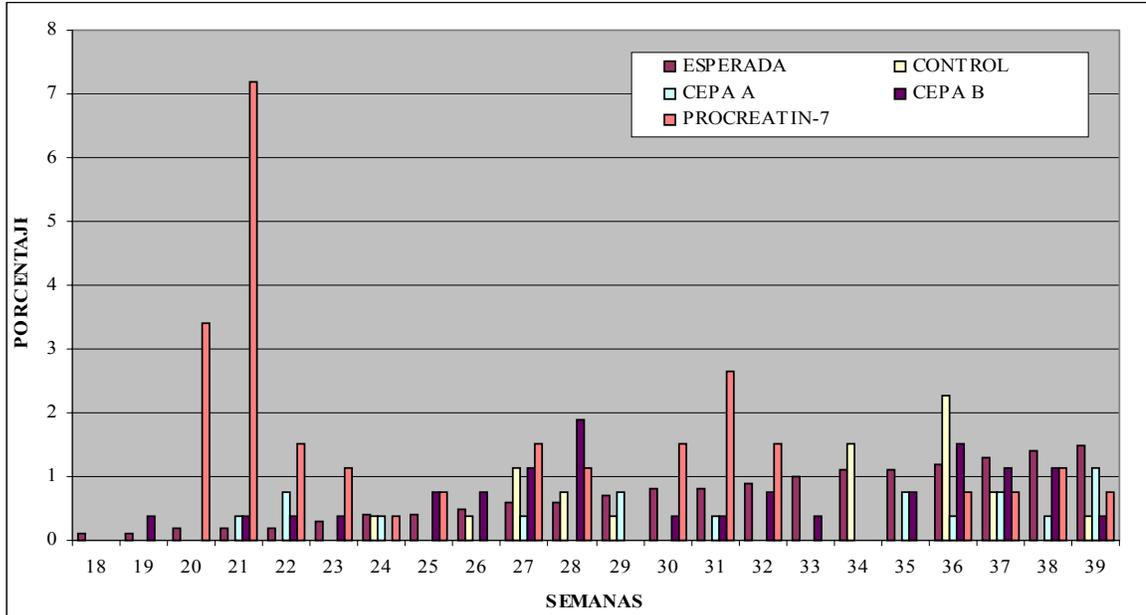


Figura 3. Comparación de mortalidades obtenidas entre lo esperado por el proveedor de las aves, el control, y las tres cepas de levadura.

### 3.5 MEDICION DE LAS VELLOSIDADES DEL INTESTINO DELGADO

En esta variable no se encontraron diferencias (Cuadro 4) entre los diferentes tratamientos por la adicción de las levaduras.

### 3.6 CALIDAD EXTERNA DE LA CASCARA

#### 3.6.1 Sucio, Quebrado, Fisurado y Sin cáscara

En ninguna de estas variables se encontraron diferencias entre tratamientos como se puede observar en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Efecto de las diferentes cepas de levaduras sobre los porcentajes de huevos sucios, quebrados, fisurados y sin cáscara.

Tratamiento	Quebrado (%)	Sucio (%)	Fisurado (%)	Sin cáscara (%)
Control	0.016	32.6	0.007	0.11
Cepa A	0.046	32.8	0.012	0.21
Cepa B	0.003	32.7	0.007	0.11
Procreatin-7 <sup>®</sup>	0.056	32.7	0.006	0.32

#### **4. CONCLUSIONES**

1. Para las condiciones del Zamorano y con las gallinas de la línea Hy-line<sup>®</sup> W-98, la adición de 200 g de levadura en 100 kg no tiene efecto sobre la producción de huevos, consumo de alimentos y conversión alimenticia en ninguna de las tres diferentes cepas que fueron probadas.
2. La dieta que dio los mejores resultados fue la dieta control que se utiliza en la sección de aves de la Escuela Agrícola Panamericana el Zamorano.

## **5. RECOMENDACIONES**

1. Repetir el experimento variando dosis y edades en especial en la etapa de pollita pues es donde el intestino delgado esta libre organismos patógenos y sería muy conveniente que sea poblado por levaduras y medir su efecto.
2. Realizar un estudio de las levaduras no solo en el aspecto de productividad si no también en la inmunidad que estas puedan brindar contra organismos patógenos, pues la producción de mananoligosacaridos y vitaminas del complejo B, ayuda a mejorar el proceso de digestión y mantiene a las defensas siempre activas.

## 6. BIBLIOGRAFIA

Alves, S. 2002. Nutricio, inmunidad y productividad. Guia Gessulli Da Avicultura Industrial no. 1098: 12-14.

Attia, M.Y.; El-Nagmy, K.Y.; Radwan, M.A.H. 1996. The productive performance of layers fed diets supplemented wiht Some comerciales feed additives. The Egyptian Society of Animal Production no. 33: 423-429.

Guía de Manejo Comercial Hy-line<sup>®</sup> W-98. 2000-2001. 22 p.

Dale, N. 1992. Probióticos para Aves. Avicultura profesional. Vol. 10, no. 32: 88-91.

Moreno , E. 2002. Probióticos y Aves (En línea). UKMedicalCenter. Consultado 22 de junio del. 2002. Disponible en <http://www.arrakis.es/~gir/probioticos.htm>

Santin, E.; Maiorca, A.; Macari, M. 2001. Performance and intestinal mucosa development of broiler chikens fed diets containing *Saccharomyces cerevisiae*. Poultry Science Association no. 10: 236-244.

SAS Institute, 1999. SAS<sup>®</sup> User's guide statistics. Version 8 Edition. SAS institute. Inc., Cary, NC.