

## Perfomance Productiva y Calidad de la canal en Broilers que recibieron Levadura de Cerveza (*S. cerevisiae*) (Productive Perfomance and Carcass quality in Broilers fed yeast (*S. cerevisiae*))

**Raúl D. Miazzo, María F. Peralta y Mery Picco.**

Unidad de Investigación Aviar, Depto. Producción Animal. Fac. Agr. y Vet.  
Universidad Nacional de Río Cuarto. 5800-Río Cuarto, Argentina. Contacto:  
[rmiazzo@ayv.unrc.edu.ar](mailto:rmiazzo@ayv.unrc.edu.ar)

### RESUMEN

La Levadura de Cerveza puede ser utilizada como aditivo natural en dietas de aves. El objetivo fue determinar su efecto sobre los parámetros productivos y la calidad de la canal de aves que recibieron dietas donde se les reemplazó parte del núcleo vitamínico mineral por *S. cerevisiae*. Doscientos pollos machos Ross fueron distribuidos en 20 corrales, de 10 aves cada uno, y 5 por ración. Desde el 32° hasta el 56° día de vida recibieron las siguientes dietas: **1.** Control, sin Levadura **2.** Control con un 1/3 del núcleo vit-mineral, sin Levadura. **3.** Dieta 2 con 0,15 % de Levadura y **4.** Dieta 2 con 0,30 % de Levadura. Se midieron Consumo Medio Diario (CMD), Ganancia Media Diaria (GMD) e Índice de Conversión (IC) y finalizada la experiencia, previo pesado de las aves (PV), se sacrificaron y se hizo el despiece para determinar el rendimiento de la canal (RC), peso de la pechuga (PP), de los muslos (PM) y de la grasa abdominal (PGA). Las aves que recibieron el mayor % de Levadura (Dieta 4) consumieron menos; ganaron significativamente más y convirtieron mejor ( $p \leq 0,01$ ). Además, obtuvieron significativamente mayores ( $p \leq 0,01$ ) peso de pechuga y muslos. Mientras que para PGA las diferencias fueron significativamente menores ( $p \leq 0,01$ ) tanto para las aves de las Dietas 4 como la 3. Se concluye que el agregado de Levadura, en reemplazo de parte del núcleo vitamínico mineral, mejoró los parámetros productivos y la calidad de la canal.

**Palabras clave:** Levadura de Cerveza. Broilers. Parámetros productivos. Calidad de la canal.

### ABSTRACT

Yeast might be used like natural additive in broiler diets. The purpose was determinate productive parameters and carcass quality in broilers fed diets with replacement part of mineral vitamin premix with *Saccharomyces cerevisiae*. Two hundred male chickens Ross were distributed in 20 pens, with 10 birds per pen and five for ration. Since 32° till 56° days old the bird received the following diets: **1.** Control, without Yeast; **2.** Control with 2/3 of premix, without Yeast, **3.** Diet 2 with 0.15% Yeast and **4.** Diet 2 with 0.30 % Yeast. Average Daily Consumption (ADC), Average Daily Gain (ADG) and Conversion Index (CI) were measured. At the end of the experiment, the birds were weigh to obtain carcass performance and killed for cutting and weighing the breast, leg muscles and abdominal fat. The chickens fed brewer's yeast, in higher % and replacing vitamin-mineral premix (Diet 4), had significantly higher ADG and better CI but similar ADC. ( $p \leq 0.01$ ). Weigh breast and leg muscles in broiler fed Diet 4 had significantly higher than the others groups ( $p \leq 0.01$ ). Also, for abdominal fat weight were less than the others for

broilers fed Diet 3 and 4 . It could be concluded that the addition of brewer's yeast, could act like a real natural growing promoter improvement productive parameters and carcass quality.

**KEYWORDS:** Yeast – Broilers – Productive parameters – Carcass quality

## **INTRODUCCION**

La Levadura de Cerveza, variedad *Saccharomyces cerevisiae*, es utilizada como aditivo natural en la nutrición aviar (Cruickshank, 2002, Miazzo y Kraft, 1998, Miazzo et al., 2001a y NRC, 1994). Su importancia se basa en que aporta un 40 % de PB con excelente valor biológico, un alto contenido de aminoácidos como la lisina; vitaminas, principalmente del grupo B; inclusive tiene bajo contenido de ácido nucleico y ninguna sustancia tóxica, alergénica o carcinogénica (Stone, 1998). Además, se ha observado que mejora la digestibilidad y absorción de los nutrientes e inhibe la colonización y proliferación de bacterias patógenas (Perdomo *et al.*, 2004). También se ha probado que disminuye el efecto nocivo causado por las aflatoxinas presentes en las dietas (Basmacioglu et al., 2005). Esto, sumado al aporte intrínseco de nutrientes de este aditivo natural, da como resultado un mejor desempeño productivo en las aves que lo consumen (Cruickshank, 2002)

Nuestro grupo de investigación ha realizado varios trabajos donde se incluyeron a la Levadura de Cerveza, en distintos porcentajes, en las dietas de pollos parrilleros en sus diferentes etapas de vida. Así, cuando se adicionó entre 0,5 y 1,5 % de Levadura en dietas de parrilleros, tanto iniciador como terminador, se obtuvieron diferencias significativas tanto para la ganancia de peso como para la conversión alimenticia (Miazzo, et al., 1995, 1997, 1998 y 2001a)

En otras investigaciones, se vieron mejorados las variables productivas mencionadas anteriormente, en parrilleros que recibieron una suplementación de Levadura de Cerveza en sus raciones, en valores que variaron entre el 0,2 y 1%. (Churchil *et al.*, 2000 y Upendra y Yathiaraj, 2003).

En otros estudios, en pollos de hasta seis semanas de vida, cuando se les administró dietas deficientes de vitamina B6 (0,6 mg/Kg) con el agregado de 2 % de Levadura de cerveza versus otras sin *S. cerevisiae*, se observó una disminución en el crecimiento y la aparición de trastornos nerviosos en las aves que no recibieron este aditivo (Masse y Weiser, 1994)

También, Miazzo et al. (2001b) observaron mejoras en las variables productivas, tanto en la etapa de iniciación como terminación, cuando realizaron la sustitución del 0,05 % y 0,1% del Núcleo Vitamínico-mineral con 0,3 % de Levadura. En otro ensayo, Miazzo et al. (2003) reemplazaron 2/3 del premix vitamínico-mineral, en una dieta parrillero terminador, a las que se le agregó 0,15 y 0,3% de *S. cerevisiae*. Se encontró que el aporte de este aditivo, sobre todo la dieta que contenía el mayor porcentaje, aumentó la ganancia de peso y mejoró la conversión alimenticia de las aves.

En cuanto a la calidad de la canal y teniendo en cuenta que el consumidor demanda, cada vez mas, una carne de aves con altos tenores proteicos y bajos niveles de grasa, Miazzo, Raul D.; Peralta, Maria F.; Picco, Mery. **Performance Productiva y calidad de la canal en Broilers que recibieron levadura de cerveza (S. Cerevisiae).** *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*®, ISSN 1695-7504, Vol. VI, nº 12, Diciembre/2005, [Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org)® - [Comunidad Virtual Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org)® - Veterinaria Organización S.L.® España. Mensual. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> y más específicamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121205.html>

varios investigadores trataron de mejorar este aspecto productivo agregando diferentes nutrientes, sobre todo productos de origen natural, como *Saccharomyces cerevisiae*. (Gagic et al., 2003n y Modirsanei, et al., 2003) Por ejemplo, Onifade et al., (1999) y Adejumo et al.,(1999), observaron disminución en la grasa abdominal y mejor rendimiento de la canal, cuando agregaron distintos niveles de Levadura (entre 0,5 y 6 %) en dietas de parrilleros.

También, Miazzo et al. (2005), cuando reemplazaron, en parte, al núcleo vitamínico-mineral por el agregado de diferentes porcentajes de este aditivo, en pollos en terminación, no solo vieron mejoras las variables productivas sino que observaron una tendencia en la mejora del peso de la pechuga, los muslos y una reducción significativa de la grasa abdominal, en aquellas aves que consumieron un 0,3 % de Levadura.

Debido a los numerosos efectos beneficiosos que trae aparejada la inclusión de Levadura de Cerveza en la dieta de pollos parrilleros, se decidió evaluar el comportamiento de las variables productivas y calidad de la canal en esas aves. Todo ello con el objetivo de encontrar cual es el mínimo porcentaje de *Saccharomyces cerevisiae* a agregar, aditivo de origen natural, que logre reemplazar en parte al núcleo vitamínico-mineral, de origen artificial, y que además mejore la performance productiva y calidad de la carne de ave.

## **MATERIALES Y METODOS**

Se utilizaron 200 pollos parrilleros machos, Ross, que fueron criados en la Unidad de Investigación Aviar de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Dicha Unidad reúne las condiciones ambientales y de manejo exigidas para la cría de estos animales.

Las aves fueron divididas en 10 corrales, cinco por tratamiento, con veinte aves cada uno.

Los pollos recibieron las siguientes raciones:

1. Control, sin Levadura
2. Control con un 1/3 del núcleo vit-mineral, sin Levadura.
3. Dieta 2 con 0,15 % de Levadura y
4. Dieta 2 con 0,30 % de Levadura.

En todos los casos, las aves consumieron, desde el 1º al 31º días de vida, una ración iniciador y desde los 32 a los 56 días, una ración terminador. Las raciones utilizadas fueron fabricadas en la planta piloto de alimentos balanceados de la Unidad de Investigación Aviar y fueron administradas de acuerdo a los requerimientos nutricionales, según la edad de los animales (Cuadro 1). La Levadura de Cerveza utilizada para ambos estudios fue de origen industrial (Level, ®). Tanto el agua como el alimento fueron provistos *ad libitum*. En cuanto al manejo de la luz, los pollos recibieron, durante las primeras 24 h de vida, luz continua y posteriormente se fue reduciendo la misma una hora por día, hasta coincidir con el fotoperíodo natural.

Desde los 32º a los 56º días de vida se midieron los siguientes parámetros: Consumo Medio Diario (CMD), Ganancia Media Diaria (GMD) e Índice de Conversión (IC).

Finalizada esta experiencia todas las aves fueron pesadas y luego sacrificadas por sangría a blanco, de acuerdo a las normas establecidas por el Comité de Bienestar Animal de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Posteriormente, se obtuvieron las canales y se procedió a su despiece para determinar el peso de la misma y así obtener el Rendimiento de la Canal (RC) (%), Peso de la Pechuga (PP), Peso de los Muslos (PM) y Peso de la Grasa Abdominal (PGA).

Análisis estadísticos: Los datos de GMD y PV fueron analizados con un ANCOVA, tomando como covariable el CMD. Para el IC y el RC se aplicó un ANOVA, aplicado a un diseño completamente al azar, y para PP; PM y PGA se aplicó un ANCOVA, tomando como covariable el peso de la canal. Luego se aplicó test de Tukey;  $p \leq 0,01$  fueron considerados significativos (SAS, 2002)

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

Las aves que recibieron la Levadura de Cerveza, en reemplazo de parte del núcleo vitamínico-mineral tuvieron significativamente mejor GMD e IC que el resto de los broilers ( $p \leq 0,01$ ). Así, para GMD, los pollos que consumieron la Dieta 4 ganaron 7,17; 5,53 y 5,46 % más que las de las Dietas 1, 2 y 3, respectivamente. Para IC, los parrilleros que recibieron la Levadura en mayor porcentaje fueron más eficientes, ya que consumieron 140, 180 y 130 g menos que los de las Dietas 1, 2 y 3, respectivamente, para ganar un kg de peso vivo. En cuanto al CMD no hubo diferencias significativas entre los distintos tratamientos (Cuadro 2)

Estos resultados concuerdan con estudios realizados por nuestro grupo de trabajo donde Miazzo et al. (1995, 1997, 1998 y 2001a) encontraron resultados significativos de productividad, a diferentes porcentajes de Levadura, y en distintas etapas de la vida de los parrilleros. Esto, cuando incorporaron 0,6% de Levadura a una ración iniciación, entre los 18 y 35 días de vida, ó en el caso que adicionaron 0,3 y 0,5%, entre los 18 y 50 días, ó 0,6 y 0,9% de Levadura entre los 20 y 46 días de vida.

También concuerda con la experiencia realizada por Upendra y Yathiraj (2003) y Churchil *et al.* (2000) que informaron de las mejoras productivas obtenidas en parrilleros que recibieron la Levadura, en % similares a los utilizados en este trabajo, es decir inferiores al 1%, si bien lo administraron durante seis semanas y concluyeron con la posible acción probiótica de este aditivo.

Igualmente las investigaciones de Stone (1998) y Cruickshank (2002) concluyeron que la adición de Levadura de Cerveza actúa beneficiando la microflora intestinal no patógena, interactuando a la vez con ella y los macro y microingredientes dietarios, además de estimular al sistema inmune, lo que generaría un mejor rendimiento en las aves que recibieron el aditivo.

**Cuadro 1.** Composición y análisis proximal de las dietas de Iniciación y Terminación.

<b>Ingredientes (%)</b>	<b>Iniciación</b>	<b>Terminación</b>
Maíz	69,70	71,90
Harina de Soja	22,00	20,00
Harina Carne-hueso		
45	7,30	7,00
Núcleo Vit-Min.	0,15	0,10
Sal	0,25	0,25
Salinomicina	0,05	0,05
DL Metionina	0,20	0,20
Conchilla	0,35	0,50
<b>Análisis Proximal</b>		
<b>%</b>		
PB.	21,4	19,0
EM (Kcal/Kg)	3100	3200
Ca.	0,95	0,95
Pd.	0,50	0,50
GB.	5,0	5,0
FB.	2,5	3,0
Lisina	1,15	0,85
Metionina	0,50	0,40
Triptófano	0,23	0,18

**Núcleo Vit-mineral (por cada Kg):** Vitaminas: A10x10<sup>6</sup> UI, D3 3x10<sup>6</sup> UI, E 30 g, K3 3 g, Ac. Fólico 1 g, Cl. Colina 250 g. Minerales: Cu 10 g, Zn 75 g, Se 300 mg, I 1g, Mn 75 g, Co 100 mg., Fe 40 g. B1 1.2 g, B2 5.5 g, B6 3 g, B12 14 mg, Biotina 110 mg, Ac. Nicotínico 40 g, Ac. Pantoténico 12 g,  
**Según NRC, 1994.**

Al evaluarse la calidad de la canal, se pudo observar que los % de rendimiento de las mismas fueron semejantes para las aves que consumieron todas las dietas, pero cuando se pesaron las diferentes partes de la canal, luego de realizar el despiece, pudo detectarse que los parrilleros que recibieron la Levadura tuvieron mejor peso de la pechuga, muslos y menor grasa abdominal (Cuadro 3) Sin embargo, las diferencias fueron significativas a favor de las aves que consumieron la Dieta 4, al compararlas con las aves que recibieron las restantes raciones. Así, para el Peso de la Pechuga, los broilers de la Dieta 4 tuvieron un 6; 6,5 y 1,7 % más que los que recibieron las raciones 1, 2 y 3, respectivamente. Igualmente, para el Peso de los Muslos, los parrilleros que



recibieron la dieta con mayor % de Levadura, tuvieron un 6,2; 2,4 y 2,3 % más peso que los de las raciones controles y con menor nivel de Levadura (1,2 y 3, respectivamente). Mientras que la Grasa Abdominal depositada por los pollos a los que se le agregó ambos niveles de Levadura, dieta 4 y 3, fueron significativamente inferiores en un 52,9 y 26,4 % respecto a los pollos que no la consumieron (Dietas 1 y 2).

**Cuadro 2: Consumo Medio Diario (CMD) , Ganancia Media Diaria (GMD) e Índice de Conversión (IC) de las aves que recibieron las distintas dietas**

	<b>Dieta 1</b>	<b>Dieta 2</b>	<b>Dieta 3</b>	<b>Dieta 4</b>
<b>CMD (g)</b>	245,83 ± 2,91	241,021 ± 9,24	241,45 ± 7,80	238,08 ± 7,53
<b>GMD (g)</b>	102,94 ± 1,03 <b>b</b>	104,76 ± 1, 16 <b>b</b>	104,84 ± 1,01 <b>b</b>	110,89 ± 1,16 <b>a</b>
<b>IC</b>	2,31± 0,08 <b>b</b>	2,35 ± 0,05 <b>b</b>	2,30 ± 0,02 <b>b</b>	2,17 ± 0,05 <b>a</b>

Letras distintas indican diferencias significativas,  $p \leq 0,01$

**Cuadro 3: Rendimiento de la Canal (RC) (%), Peso de la Pechuga (PP), Peso de los Muslos (PM) y Peso de la Grasa abdominal (PGA) (g/ave) de las aves que recibieron las diferentes dietas**

	<b>Dieta 1</b>	<b>Dieta 2</b>	<b>Dieta 3</b>	<b>Dieta 4</b>
<b>RC (%)</b>	68,90	70,45	70,06	69,30
<b>PP (g/ave)</b>	810,25 ± 11,9 <b>b</b>	804,75 ± 11,38 <b>b</b>	845,5 4 ± 11,53 <b>ab</b>	860,40 ± 11,94 <b>a</b>
<b>PM (g/ave)</b>	746,99 ± 10,89 <b>b</b>	777,49 ± 11,19 <b>ab</b>	778,39 ± 11,11 <b>ab</b>	796,36 ± 10,88 <b>a</b>
<b>PGA (g/ave)</b>	62,61 ± 3,18 <b>a</b>	51,75 ± 3,26 <b>ab</b>	45,30 ± 3,24 <b>bc</b>	40,94 ± 3,17 <b>c</b>

Letras distintas indican diferencias significativas,  $p \leq 0,01$

Al evaluarse la calidad de la canal, se pudo observar que los % de rendimiento de las mismas fueron semejantes para las aves que consumieron todas las dietas, pero cuando se pesaron las diferentes partes de la canal, luego de realizar el despiece, pudo detectarse que los parrilleros que recibieron la Levadura tuvieron mejor peso de la pechuga, muslos y menor grasa abdominal (Cuadro 3) Sin embargo, las diferencias fueron significativas a favor de las aves que consumieron la Dieta 4, al compararlas con las aves que recibieron las restantes raciones. Así, para el Peso de la Pechuga, los broilers de la Dieta 4 tuvieron un 6; 6,5 y 1,7 % más que los que recibieron las raciones 1, 2 y 3, respectivamente. Igualmente, para el Peso de los Muslos, los parrilleros que recibieron la dieta con mayor % de Levadura, tuvieron un 6,2; 2,4 y 2,3 % más peso que los de las raciones controles y con menor nivel de Levadura (1,2 y 3, respectivamente). Mientras que la Grasa Abdominal depositada por los pollos a los que se le agregó ambos niveles de Levadura, dieta 4 y 3, fueron significativamente inferiores en un 52,9 y 26,4 % respecto a los pollos que no la consumieron (Dietas 1 y 2).

Estos resultados concuerdan, en parte, con los estudios realizados por Onifade et al., (1999) y Ajenuño et al., (1999) quienes detectaron menor deposición de la grasa abdominal, mayor peso de pechugas y mejor rendimiento de las canales en las aves que habían recibido la Levadura en sus dietas. Si bien ambos autores utilizaron niveles superiores de *S. cerevisiae* y no la sustituyeron por parte del núcleo vitamínico mineral como se hizo en nuestro ensayo.

Además, coinciden con estudios previos de nuestro grupo de trabajo, donde se detectaron menores depósitos de grasa abdominal y una tendencia de mayores pesos de pechuga y muslos, pero que no fueron significativos como en esta investigación. Esto fue cuando se adicionó la Levadura, en niveles semejantes a los de esta experiencia, y en reemplazo de la mitad del premix vitamínico-mineral y no 2/3 como en esta oportunidad (Miazzo, et al., 2005).

### **CONCLUSIÓN**

Se concluye que la Levadura de Cerveza, adicionada, a aves en la etapa de terminación, en un 0,15 y 0,3 % en reemplazo de 2/3 del núcleo vitamínico mineral, mejoró la performance productiva al aumentar la Ganancia Media Diaria y la eficiencia de las aves al momento de transformar kg de alimento en peso vivo. También, mejoró la Calidad de la Canal al reducir la deposición de Grasa Abdominal y aumentar los Pesos de la Pechuga y de los Muslos en las aves que la recibieron. Además, 0,3% de *Saccharomyces cerevisiae* fue el nivel más adecuado de reemplazo del % de núcleo vitamínico mineral utilizado.

### **AGRADECIMIENTOS:**

A la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Río Cuarto (Secyt) por el financiamiento de esta experiencia.

### **BIBLIOGRAFIA:**

1. Adejuno, D., O. Onifade, O. Olutunde, A. Shanni-Awal, D. Babatunde, O. Odu, S. Ademola y Q. Adebesei. 1999. The effects of Concentration, Age and Duration of feeding supplemental Yeast (Levucel, SB™ in a high-fiver diet on the performance of broiler chickens. Abs. De la 88<sup>th</sup>. Annual Meeting of the Poultry Science Association, Inc., pp. 52.
2. Basmacioglu, H., H. Oguz, M. Ergul, R. Col, Y. Birdane. 2005. Effect of dietary esterified glucomannan on performance, serum biochemistry and haematology in broilers exposed to aflatoxin. Czech. Journal of Animal Science, 50 (1):31-39.
3. Churchil, R., B. Mohan. y K. Viswanathan. 2000. Effect of supplementation of broiler rations with live yeast culture. Cheiron 29(1-2): 23-27.
4. Cruickshank, G. 2002. Gut microflora –the key to healthy broiler growing. Poultry World 156 (7): 14.
5. Gagic, A., A. Kavazovic, F. Alibegovic,-Zeic, y E. Residbegovic. 2003. Application of probiotics in poultry. Veterinaria-Sarajevo 52 (1/4): 205-212.

6. Masse, P.G. y Weiser, H. 1994. Effects of dietary proteins and yeast *Saccharomyces cerevisiae* on vitamin B6 status during growth. *Ann Nutr Metab.* 38 (3): 123-131.
7. Miazzo, R.D., S. Kraft y E. Moschetti. 1995. Dos niveles de Levadura de cerveza (*S. cerevisiae*) como promotor natural de crecimiento en parrilleros. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 15 (2): 662-663.
8. Miazzo, R.D., S. Kraft. y M. Picco. 1997. Crecimiento mejorado de parrilleros al adicionar Levadura de Cerveza (*S. cerevisiae*) a sus dietas. *Rev. Arg. Prod. Animal*, 17 (Supl. 1): 71.
9. Miazzo, R. D. Y S. Kraft, S. 1998. Yeast a growth promoter for broilers. *Abst. 10<sup>th</sup>. European Poultry Conference. Jerusalem, Israel.* p. 94.
10. Miazzo, R. D., Peralta, M. F. y Picco, M. 2000. Dos niveles de Levadura de Cerveza (*S. cerevisiae*) en una dieta parrilleros terminador. *Rev. Arch. Latinoam. Prod. Anim.* Vol. 8.2000. File:/E(alpa/TRABAJOS/NUTRICION/NNR396.htm. Acceso 23 agosto, 2000.
11. Miazzo, R.D., M. F. Peralta y S. Reta. 2001a. Yeast (*S. cerevisiae*) as a natural additive for broiler chicken diets. *Proc. XV European Symposium on the Quality of Poultry Meat. Turkey. WPSA-Turkey Branch:* 175-177.
12. Miazzo, R. D., Peralta, M. F., Reta, S. F., Hurrass, F y Pico, M. 2001b. Levadura de Cerveza (*S. cerevisiae*) como sustituto del Núcleo Vitamínico Mineral en dietas para parrilleros. *Rev. Arch. Latinoam. Prod. Anim.* Vol. 9 (Supl. 1):75-78.
13. Miazzo, R.D., Peralta, M.F, Reta, S. and Vivas, A. 2003. Use of brewer's yeast (*S. cerevisiae*) to replace part of the vitamin mineral premix in broiler diets. *Proc. IX World Conference on Animal Production. Sesión 6: Poultry Nutrition and Production.* p. 160.
14. Miazzo, R. D., Peralta, M. F. y Nilson, A. J.. 2005. Productive parameters and carcass quality of boiler chickens fed yeast (*S. cerevisiae*) XVII<sup>th</sup> European Symposium on the Quality of Poultry Meat, realizado en Holanda, del 23 al 26 de mayo de 2005, *Proc.* pp. 330-332 .
15. Modirsanei, M., S. Kiaei, S. Peighambari y G. Imam. 2003. Effects of supplementing broilers' ration with commercial probiotics on performance. *J. of Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran*, 58 (3): 261-266.
16. National Research Council. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry.* 9<sup>th</sup> Rev. Edition. Nat. Acad. Press, Washington, DC.
17. Onifade, A., A. Odunsi, G. Babatunde, B. Olorede y E. Muma. 1999. Comparison of the supplemental effects of *Saccharomyces cerevisiae* and antibiotics in low-protein and high-fibre diet fed to broiler chickens. *Arch. Tierernahr*, 52 (1): 29-39.
18. Perdomo, M., Vargas, R. y Campos, G. 2004. Valor nutritivo de la levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) y de sus derivados, extracto y pared celular, en la alimentación aviar. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 2004. 12 (3):89-95.
19. Statistical Analysis System Institute, Inc. 2000. *SAS/STAT guide for personal computers.* SAS Institute Inc., Cary, N.C.
20. Stone, C. 1998. Yeast products in the feed industry. Ed. By Mills, D. Inc. Cedar Rapids, Iowa., p. 10-11.
21. Upendra, H y S. Yathiraj. 2003. Effect of supplementing probiotics and Mannan oligosaccharide on body weight, feed conversion ratio and livability in broiler chicks. *Indian Vet. Journal.* 80 (10): 1075-1077.



Trabajo recibido el 03/10/2005, nº de referencia 120505\_RED VET. Enviado por su autor principal. Publicado en REDVET® el 01/11/05.

[Revista Electrónica de Veterinaria REDVET®](#), ISSN 1695-7504 - [Veterinaria.org®](#) - [Comunidad Virtual Veterinaria.org®](#) - Veterinaria Organización S.L.®

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica en su totalidad o parcialmente, siempre que se cite la fuente, enlace con Veterinaria.org - [www.veterinaria.org](http://www.veterinaria.org) y REDVET® [www.veterinaria.org/revistas/redvet](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet) y se cumplan los requisitos indicados en [Copyright](#) 1996-2005