

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”**



**DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL**

**Levadura de Cerveza Líquida (*Saccharomyces cerevisiae*) y su Efecto en el Rendimiento de la Canal de Pollos de Engorda al ser Adicionado como un Probiótico en el Agua de Bebida.**

**Por:**

**JACOB VÁZQUEZ VENTURA**

**TESIS**

**Presentada Como Requisito Parcial Para Obtener el Título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**Buenavista Saltillo, Coahuila, México.**

**Mayo de 2010**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"**

**DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL**

**Levadura de Cerveza Líquida (*Saccharomyces cerevisiae*) y su Efecto en el Rendimiento de la Canal de Pollos de Engorda al ser Adicionado como un Probiótico en el Agua de Bebida.**

**TESIS**

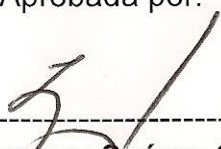
**Realizado por:**

**JACOB VÁZQUEZ VENTURA**

Que Somete a Consideración del H. Jurado Examinador  
Como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA.**

Aprobada por:

  
-----  
**M.C. Lorenzo Suárez García**  
Asesor Principal

  
-----  
**M.C. Manuel Torres Hernández**  
Sinodal

  
-----  
**Dr. Jesús M. Fuentes Rodríguez**  
Sinodal

  
-----  
**Ing. José R. Peña Oranday**  
Coordinador de la División de Ciencia Animal

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, Mayo de 2010



COORDINACION DE  
CIENCIA ANIMAL

A ti amigo lector, te hago saber que:

Sin importar que tan urbana sea nuestra vida, nuestros cuerpos viven de la agricultura; nosotros venimos de la Tierra y retornaremos a ella, y es así que existimos en la agricultura tanto como existimos en nuestra propia carne.

**Wendell Berry**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS**

Primeramente, por ser autor y preservador de la existencia, te doy gracias por regalarme la vida, demostrarme tu gran amor y cariño, por colmarme de muchas bendiciones, salud, conocimiento, sabiduría durante todo este tiempo que me has permitido estudiar y así poder terminar satisfactoriamente mi carrera profesional logrando el objetivo y la meta planeada.

Te doy gracias Señor, por que es la voluntad tuya, todo te lo debo a ti, sin ti seria imposible alcanzar nuestros sueños, sobre todas las cosas estás tú primeramente, te doy gracias por tener y ser parte de una familia maravillosa.

### **A LA UNIVERSIDAD**

Mi querida escuela, por abrirme sus puertas y seguirme preparando y superándome en mí persona para la vida futura como profesionista.

Gracias ALMA TERRA MATER siempre te llevaré en mi mente y corazón y no olvidaré los momentos felices y desagradables que pasé durante mi estancia bajo tu techo.

### **A MIS ASESORES**

M.C. Lorenzo Suárez García, Dr. Jesús M. Fuentes Rodríguez, M.C. Manuel Torres Hernández, por haberme brindado su tiempo en la revisión, colaboración y asesoría de este trabajo, por lo que siempre estaré muy agradecido con ustedes por aceptar y permitir que éste trabajo se llevara acabo.

## **A MIS PROFESORES**

Quienes fueron la parte esencial de mi formación, nunca olvidaré sus consejos, y todo lo que cada uno de ellos pudo transmitir de su conocimiento, de los cuales ha quedado plasmado en mí persona, y lo tendré muy en cuenta.

## **A MIS COMPAÑEROS DE GENERACIÓN**

Muchas gracias por brindar en algún momento su apoyo y permitir convivir con ustedes algunos momentos de alegría durante mi estancia en la universidad especialmente a Carlos De Santiago De Santiago (Chago), Vistraín Roblero Roblero, José Pérez Díaz, Jorge L. González Vázquez, Luis A. Macías Escobar y todos los demás compañeros quienes formaron parte de nuestros recuerdos que Dios me los bendiga siempre en donde quiera que estén.

## **A VIDA ESTUDIANTIL**

Cada uno de ustedes gracias por ofrecerme su amistad y ser una bendición en mi vida, que Dios derrame muchas bendiciones y los proteja abundantemente en donde quiera que se encuentren.

## **DEDICATORIA**

Esta va dirigida para mis seres queridos como una muestra de gratitud y respeto, por todo el sacrificio que han pasado y sufrido para que yo siempre permaneciera en mis estudios.

### **A MIS PADRES**

Sr. Edmundo Vázquez López

Sra. Teresa Ventura Roblero

Gracias por engendrarme y por ser un ejemplo muy grande en mi vida demostrándome cada uno su amor, cariño, comprensión y afecto, se los agradezco mucho por darme mis estudios, el cual lo tomo como uno de los regalos mas grandes de mi vida, como una herencia, algo que nunca podré olvidar y también por que siempre me tienen en sus oraciones, Dios me los bendiga siempre y los llene de abundantes bendiciones.

### **A MIS HERMANOS**

Por que siempre me han apoyado en mucho, dándome apoyo moral, consejos, afecto, palabras de ánimo para que yo no desistiera y siguiera adelante, y en muchas ocasiones apoyo económico que me brindaron, deseándome siempre lo mejor.

## **A MIS ABUELOS**

Paterno, Francisco Javier Vázquez por que en muchas ocasiones, me ha dado su apoyo moral y sus consejos tan valiosos que me ha servido para distinguir lo bueno y lo malo de la vida.

Domitila López Vázquez (†), con mucho cariño para ella, que Dios te tenga siempre en sus manos y te proteja.

A mis abuelos materno, Santiago Ventura Roblero (†) y Elvira Roblero González (†), que nunca pude conocerlos pero, con mucho cariño para ellos, por haber engendrado a mi querida madre Dios esté siempre con ustedes.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Págs.

|   |            |
|---|------------|
| <b>AGRADECIMIENTOS</b> .....  | <b>i</b>   |
| <b>DEDICATORIA</b> .....  | <b>iii</b> |
| <b>ÍNDICE DE CONTENIDO</b> .....  | <b>v</b>   |
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....  | <b>vii</b> |
| <b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....  | <b>vii</b> |
| <br>  |            |
| <b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....  | <b>1</b>   |
| Objetivo.....   | <b>2</b>   |
| Hipótesis.....  | <b>2</b>   |
| <b>II. REVISION DE LITERATURA</b> .....   | <b>3</b>   |
| 2.1 Producción de pollo a nivel Nacional.....   | <b>4</b>   |
| 2.2 El sector avícola en la producción pecuaria.....  | <b>5</b>   |
| 2.3 Principales estados productores de pollo actualmente.....   | <b>5</b>   |
| 2.4 Consumo de carne de pollo en México.....  | <b>6</b>   |
| 2.5 Exportaciones nacionales de pollo.....  | <b>6</b>   |
| 2.6 Uso de aditivos en la producción pecuaria.....  | <b>7</b>   |
| 2.7 Probióticos.....  | <b>7</b>   |
| 2.8 Efecto de los probióticos.....  | <b>8</b>   |
| 2.9 Alternativas en busca de una mejor producción en pollos de engorda.....                               | <b>8</b>   |
| 2.10 Levadura.....  | <b>9</b>   |
| 2.11 Levadura de cerveza <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .....  | <b>9</b>   |
| 2.12 Características nutritivas de la levadura de cerveza húmeda<br><i>Saccharomyces cerevisiae</i> ..... | <b>10</b>  |
| 2.13 Tipos de levadura.....   | <b>11</b>  |
| 2.14 Efecto de la levadura de cerveza sobre las variables productivas en<br>pollos de engorda.....        | <b>12</b>  |
| 2.15 Acción de las paredes celulares de la levadura de cerveza en la salud<br>del animal.....             | <b>12</b>  |
| 2.16 Factores que influyen en el rendimiento de la canal en pollos de                                     |            |



|  |           |
|--|-----------|
| engorda.....   | 14        |
| <b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>                                  | <b>16</b> |
| 3.1 Localización y descripción del área de estudio.....                | 16        |
| 3.2 Materiales.....  | 16        |
| 3.3 Metodología.....   | 17        |
| 3.4 Análisis estadístico.....  | 19        |
| <b>IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>                                  | <b>20</b> |
| 4.1 Rendimiento en Canal.....  | 20        |
| 4.2 Rendimiento en Pechuga.....  | 21        |
| 4.3 Rendimiento en Pierna-Muslo.....                                   | 21        |
| 4.4 Rendimiento en Alas.....   | 22        |
| 4.5 Rendimiento en Carcañal.....                                       | 22        |
| 4.6 Rendimiento en Menudencias (hígado, molleja, corazón y patas)..... | 23        |
| 4.7 Rendimiento en Canal y sus Partes.....                             | 23        |
| <b>V. CONCLUSIONES.....</b>  | <b>25</b> |
| <b>VI. RESUMEN.....</b>  | <b>26</b> |
| <b>VII. LITERATURA CITADA.....</b>                                     | <b>29</b> |
| <b>VIII. APÉNDICES.....</b>  | <b>34</b> |

| <b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>   | <b>Págs.</b> |
|--|--------------|
| FIGURA 1. Producción nacional de pollo en México 2000-2008<br>( Millones de toneladas).....                                | <b>4</b>     |
| FIGURA 2. Volumen de Exportaciones Nacionales de Pollo 2003-2007<br>(Miles de toneladas).....                              | <b>6</b>     |
| FIGURA 3. Rendimiento en canal y sus partes de pollo de engorda<br>suplementados con <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ..... | <b>24</b>    |

| <b>ÍNDICE DE CUADROS</b>   | <b>Págs.</b> |
|--|--------------|
| CUADRO 1. Características nutritivas de la levadura de cerveza<br>húmeda.....  | <b>10</b>    |
| CUADRO 2. Rendimiento en canal y sus partes de pollo de engorda<br>suplementados con <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ..... | <b>23</b>    |

## II. INTRODUCCIÓN

En la última década especialmente, la avicultura a nivel mundial se ha caracterizado como una de las principales fuentes económicas, de empleo y de riqueza, considerándose como una actividad muy competida por muchos países, esto debido al gran papel estratégico que juega en la nutrición de la población humana trayendo así abundantes beneficios para la humanidad.

En México, una de las estrategias de la industria avícola ha sido la de considerar a esta actividad como un complejo agroindustrial, que involucra a varias fases productivas, con enfoque de cadena, partiendo desde la producción de las materias primas agrícolas, su transformación, el abastecimiento de las industrias avícolas, la producción y comercialización de productos terminados.

Para ello la ampliación de las inversiones e innovaciones tecnológicas han hecho que la producción de carne crezca día con día; al mismo tiempo se han realizado estudios científicos para conocer cada vez el comportamiento de las aves en su producción, tales casos en muchas investigaciones se ha dicho que debido a los métodos de manejo intensivos actuales los animales de granja, fundamentalmente las aves, son muy susceptibles a desbalances bacterianos entéricos que llevan a una insuficiente conversión de los alimentos y a una disminución en la respuesta zootécnica. La nutrición juega un papel muy importante en la etapa productiva de las aves, dado que en muchas ocasiones algunas marcas de alimentos no contienen los requerimientos nutritivos que las aves necesitan en sus diferentes etapas productivas y esto ha impedido que se obtengan buenos resultados en la producción (Montejo, 2005).

En consecuencia, se han utilizado tantos aditivos como probióticos en la alimentación pecuaria con la intención de incrementar el consumo, obtener mejores ganancias de peso, conversión rápida de alimento a carne y obtener mejor rendimiento en canal. Esto se ha realizado en diferentes partes del mundo

para tener una mayor eficiencia de alimento, tal es el caso de la levadura de cerveza, variedad *Saccharomyces cerevisiae*, la cual es utilizada como aditivo natural en la nutrición aviar (Cruickshank, 2002).

La producción avícola de carne tanto a nivel empresarial como familiar es una de las opciones con las que se puede contar para enfrentar este reto de mejor alimentar a la población nacional sin promover dependencia alimentaria. Estos productos aportan un perfil de aminoácidos muy cercanos a los que demanda el desarrollo de las personas y a un precio competitivo en relación a otros productos pecuarios como las carnes de res y cerdo.

La importancia del sector avícola en México radica en el papel estratégico que juega en la nutrición de los mexicanos. Los productos avícolas están presentes en la mayoría de los hogares porque son nutritivos, versátiles y tienen precios relativamente bajos.

## **Objetivos**

Determinar el rendimiento de la canal de pollos de engorda y sus partes al aplicar Levadura de Cerveza líquida *Saccharomyces cerevisiae* en un diez por ciento en el agua de bebida.

## **Hipótesis**

Ho: Mediante la aplicación de levadura de cerveza líquida en el agua de beber los pollos obtendrán un mejor rendimiento en canal.

Ha: Al incluir levadura de cerveza líquida en el agua de bebida los pollos no mostraran ningún efecto en el rendimiento de la canal.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

Recientemente se han tenido cambios notables en la producción de aves, pues se ha transformado de una explotación de pequeñas granjas con centenares de animales, a una actividad en gran escala, de enorme eficiencia, con miles y miles de aves confinadas en un solo lugar de producción intensiva.

La evolución de la genética ha tenido un papel fundamental en la generación de aves que producen más carne con menos alimento y en menor tiempo. Los estudios sobre la alimentación y el papel de los nutrientes realizados en las aves de corral, no solo han permitido producir mezclas alimenticias más eficientes y económicas para las aves, sino que son conocimientos que trascienden a la comprensión de la alimentación de otras especies animales (Lesur, 2003).

El crecimiento de la producción de alimentos y de la población mundial permite cada día la demanda de productos avícolas, ya que ha intentado cubrir esta demanda en proteína de alto valor biológico y ello se refleja en la tendencia ascendente tanto en consumo de carne de pollo como en el de huevo en muchos países del mundo.

En México el aumento en el consumo de carne de pollo se debe al hecho de que se percibe como un producto fiable, fresco, de alta calidad y precios bajos.

También ha contribuido la tendencia mundial para el consumo de productos bajos en grasa, el mayor número de puntos de venta no sólo en el mercado central, sino en lugares más pequeños -cerca del consumidor, el aumento de restaurantes de comida rápida y la diversificación en la forma de preparar la carne de pollo y sobre todo su aporte como fuente de proteína, vitaminas y minerales al ser consumido.

## 2.1 Producción de pollo a nivel nacional

La producción total de ganado en pie de ave y de carne en canal ha mostrado un crecimiento sostenido desde el año 2000 (figura 1). En 2007, la producción de ganado en pie de ave fue de 3,218,688 toneladas, lo que representó un incremento del 3.01% respecto al año anterior y del 4.67% en promedio anual desde el 2000, el año en el que se presentó el mayor crecimiento, respecto al anterior, fue 2005 con el 7.22%.

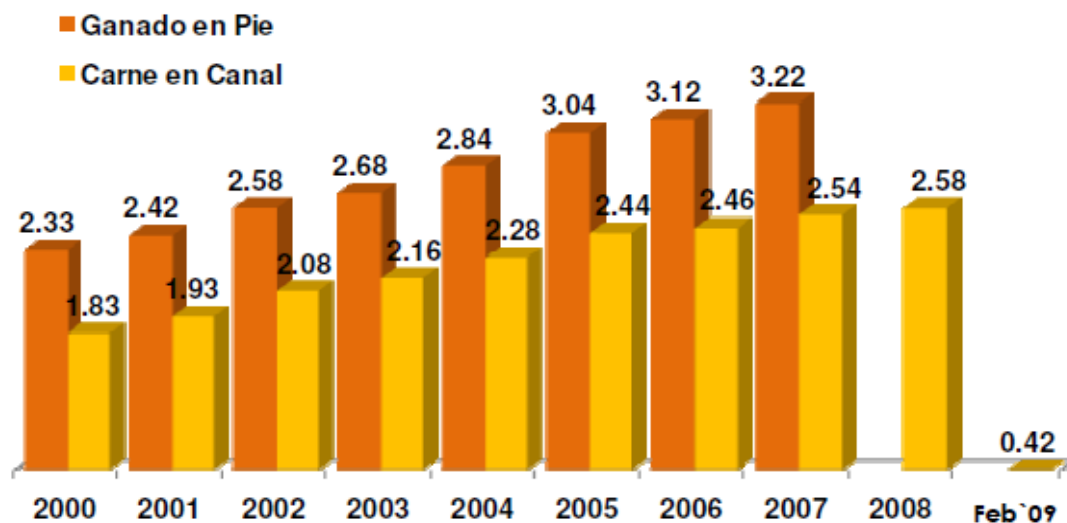


Figura 1. Producción Nacional de Pollo en México 2000-2008 (Millones de Toneladas).

Fuente:( Financiera Rural, 2009).

En el 2008, la producción de carne en canal de ave fue de 2,581,540 toneladas, lo que representa un incremento del 1.54% respecto a 2007 y un crecimiento promedio anual de 4.56% desde el año 2000. Cabe resaltar que en el año 2002, se registró el mayor incremento en la producción de carne de ave en canal, al ubicarse 7.66% más

respecto al 2001. El avance mensual, al mes de febrero de 2009 muestra una producción 420,784 toneladas (Financiera Rural, 2009).

## **2.2 El sector avícola en la producción pecuaria**

El sector avícola mexicano participa con el 63.54% de la producción pecuaria; 35.1% aporta la producción de pollo, 28.3% la producción de huevo y 0.20% la producción de pavo.

La avicultura mexicana en 2008, aportó el 0.67% en el PIB total, el 18.32% en el PIB agropecuario y el 38.52% en el PIB pecuario. En los últimos 5 años la participación en el PIB pecuario se ha incrementado anualmente en 5%. De 1994 al 2008 el consumo de insumos agrícolas ha crecido a un ritmo anual de 3.3% y cabe destacar que la avicultura es la principal industria transformadora de proteína vegetal en proteína animal. Por otro lado cabe destacar que el 60 % de los empleos los genera la rama avícola de pollo.

En México el consumo per-cápita de pollo ha aumentado de 15.83 Kg. en 1994 a 26.8 kg. durante 2008, lo que representa un incremento del 69%. Existen diversos factores que favorecen el consumo de carne de pollo en nuestro país:

## **2.3 Principales estados productores de pollo actualmente**

El 92% de la producción de carne de pollo en México durante 2008 se encontró en 14 estados. Casi el 60% de la producción se concentra en 5 estados: Querétaro, Veracruz, Aguascalientes, Jalisco, Puebla y la Región Lagunera que incluye los estados de Coahuila y Durango (UNA, 2008).

## 2.4 Consumo de carne de pollo en México

Desde el año 2004, México ha mantenido un crecimiento paulatino en su consumo de carne de pollo. El crecimiento promedio anual de éste para el período 2004 – 2008 es de 3.73%. El consumo de pollo es abastecido por la producción nacional en un 86%, mientras que el resto (13.80%) por las importaciones (Financiera rural, 2009).

## 2.5 Exportaciones Nacionales de Pollo.

En 2008, las exportaciones se incrementaron 368% respecto al año anterior. De acuerdo con el avance a febrero de 2009, se esperaría que las exportaciones favorecieran el mercado nacional y superaran las 619.35 miles de millones de toneladas de 2008; pero esto es imposible afirmar debido a que las exportaciones no mantienen un nivel de crecimiento constante. A pesar de la disminución en el nivel de importaciones registrada entre 2003 y 2005, las exportaciones muestran un crecimiento promedio anual de 169.07%.

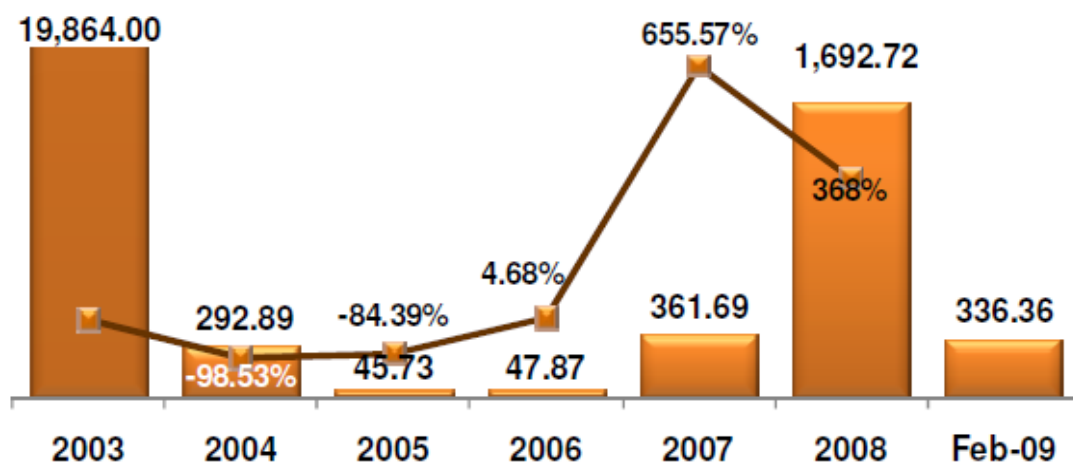


Figura 2. Volumen de Exportaciones Nacionales de Pollo 2003–2007 (Miles de Toneladas).

(Fuente: Financiera Rural, 2009).



## **2.6 Uso de aditivos en la producción pecuaria**

La sustitución de antibióticos gram negativos y gram positivos, utilizados como promotores de crecimiento, por otros aditivos ya tiene horizonte definido, de tal manera que muchas de estas sustancias solo pueden ser empleadas en carácter curativo. La gran preocupación es que las bacterias en la producción animal puede contribuir su resistencia a los antibióticos en los seres humanos Sader (2004).

A fin de reducir el uso indiscriminado de antibióticos en la producción animal, se ha explorado el uso de diversas alternativas en la alimentación, entre las que se encuentran los probióticos, prebióticos, enzimas, antioxidantes, los cuales representan un avance terapéutico potencialmente significativo y seguro.

## **2.7 Probióticos**

### **Definición.**

Vanbelle (1999) los define como “microorganismos vivos suplementados en el alimento con efectos benéficos para el animal hospedero a través de una mejora en el balance de la microbiología intestinal”.

Algunos microorganismos benéficos, conocidos como 'probióticos', así como ciertas biomoléculas y compuestos derivados, se suministran directamente a los animales para mejorar su metabolismo, salud y producción (Wiedmeier *et al.*, 1987).

Kornegay *et al.*, (1995). menciona que los probióticos estimulan la digestión y ayudan a mantener el equilibrio microbial en el intestino de los animales, acciones que contrarrestan el estrés derivado de los cambios en las dietas, las condiciones detrimenales de manejo, y el ataque de patógenos.

Por consiguiente, los probióticos ofrecen el potencial para mantener el crecimiento de los animales alimentados con dietas sin antibióticos o bajo condiciones de elevado estrés (Van Heugten *et al.*, 2003).

En la actualidad, el consumidor de productos cárnicos exigen que estos sean inocuos y de excelente calidad y que vayan acordes con la conservación del medio ambiente; razón por la cual los antibióticos y hormonas promotoras de crecimiento se han ido sustituyendo por la utilización de aditivos como probióticos en la alimentación pecuaria, los cuales pueden ser de cultivos de levaduras o bacterias benéficas, que mejoren la eficiencia alimenticia y proporcionen un medio ambiente adecuado para una eficiente respuesta inmunológica ante el ataque de distintos agentes patógenos (García, 2002).

## **2.8 Efecto de los Probióticos** (Rascón, 1992; citado por Montalvo, 2009):

- Actúan como un nutriente adicional.
- Mejoran el consumo de alimento.
- Promueven la utilización de proteínas y grasas.
- Disminuyen el costo de alimentación.
- Mejoran la recuperación de los animales enfermos.
- Corrigen trastornos digestivos.
- Aumentan la energía en animales activos.

## **2.9 Alternativas en busca de una mejor producción en pollos de engorda**

La industria avícola ha buscado las estrategias de una forma acelerada para el crecimiento de la producción de carne de pollos con el fin de satisfacer las

demandas de este producto en muchos mercados, y para ello muchos expertos en nutrición han elaborado dietas alimenticias que cumplan con los requerimientos nutritivos que las aves necesitan durante su etapa productiva y las empresas para obtener producciones aceleradamente han conseguido proporcionarle sustancias que permitan el rápido crecimiento y desarrollo de esta especie. En muchas investigaciones se ha tratado de mejorar el aspecto productivo agregando distintos nutrientes, un caso ha sido *Saccharomyces cerevisiae*, un producto de origen natural (Peralta et al., 2008).

## **2.10 Levadura**

Se llama levadura al organismo vivo, generalmente un hongo, que produce enzimas, los cuales provocan cambios bioquímicos importantes en productos orgánicos naturales “fermentación”. Muchas especies tienen un teleomorfo ascomicético, algunas basidiomicético (Déak, 1996).

## **2.11 Levadura de cerveza *Saccharomyces cerevisiae***

Esta levadura en su presentación seca, es un producto obtenido de la fermentación anaerobia de la cerveza formado, entre otros ingredientes, por hongos tipo *Saccharomyces cerevisiae*. Tiene un alto contenido en proteína de alto valor biológico y digestibilidad (>85%) y vitaminas del complejo B. Estas vitaminas impiden los trastornos nerviosos y también pueden evitar muchas enfermedades (Aghdamshahriar et al., 2004).

La calidad de la proteína de la levadura es excelente, tratándose de una proteína de origen vegetal, y su calidad es equivalente a la soya, pues ambas son ricas en lisina (García, 2004).

## 2.12 Características Nutritivas de la Levadura de Cerveza Húmeda *Saccharomyces cerevisiae*.

La levadura de cerveza húmeda contiene aproximadamente 15% de Materia Seca, la cual en su mayoría esta compuesta de proteína (>47.0% sobre Materia Seca). Dicha proteína es de alto valor biológico por estar formado de aminoácidos esenciales (Lisina 3.60%), además contiene 3.392 Mcal/kg de energía metabolizable y una excelente fuente de vitaminas del complejo B (Niacina, Tiamina y Riboflavina). Esto se menciona a continuación en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Características Nutritivas de la levadura de cerveza húmeda.

| <b>Sobre Materia Seca</b>      |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| <b>Materia Seca</b>            | <b>15.00%</b>        |
| <b>Energía Bruta</b>           | <b>4.623 Mcal/kg</b> |
| <b>Energía Digestible</b>      | <b>3.795 Mcal/kg</b> |
| <b>Energía Metabolizable</b>   | <b>3.392 Mcal/kg</b> |
| <b>Grasa Bruta</b>             | <b>1.90%</b>         |
| <b>Fibra Bruta</b>             | <b>3.00%</b>         |
| <b>Azucares</b>                | <b>7.40%</b>         |
| <b>Proteína Bruta</b>          | <b>47.00%</b>        |
| <b>Lisina</b>                  | <b>3.60%</b>         |
| <b>Metionina</b>               | <b>0.75%</b>         |
| <b>MET-CIS</b>                 | <b>1.30%</b>         |
| <b>Triptófano</b>              | <b>0.59%</b>         |
| <b>Treonina</b>                | <b>2.37%</b>         |
| <b>Calcio</b>                  | <b>0.15%</b>         |
| <b>Fosforo Total</b>           | <b>1.50%</b>         |
| <b>Fosforo Disponible</b>      | <b>0.97%</b>         |
| <b>Proteína Degradable</b>     | <b>24.44%</b>        |
| <b>Proteína By Pass</b>        | <b>22.56%</b>        |
| <b>Fibra Detergente Neutro</b> | <b>7.00%</b>         |

(Fuente: Poballe, S.A. Mezclas y Subproductos para la Alimentación Animal, 2008)

### 2.13 Tipos de Levadura

La levadura *Saccharomyces cerevisiae* puede tener 3 variantes, según García, (2008).

**Levadura Activa:** Levadura viable con un conteo de 10 mil a 20 mil millones de células vivas por gramo, esta levadura se utiliza principalmente como probiótico.

**Levadura Inactiva:** Esta levadura, tiene casi nula viabilidad, prácticamente  $1.0 \times 10^2$  células vivas por gramo. El hecho de hacerse inactiva es para aprovechar otras bondades cuando es fermentada a pH bajo, como es el ser apetecible por ciertas especies que no toleran fácilmente consumir alimentos de origen vegetal (Felinos, Caninos, entre otros).

Es un excelente potenciador de sabor cuando ha sido fermentada a pH bajo, mejora la palatabilidad del alimento y es una fuente natural rica en proteínas y de vitaminas del complejo B. tiene buen equilibrio de aminoácidos esenciales, con niveles altos de lisina como también es un buen complemento del alimento balanceado y aumenta la calidad cuando se mezcla en la fabricación de Pellets.

**Levadura Inactiva Enriquecida:** En esta levadura lo que se trata de aprovechar principalmente, es que esta enriquecida orgánicamente con algún micro mineral, lo que se traduce, en una mejor biodisponibilidad de éste, hay una mejor retención del micro mineral orgánico que el inorgánico, además que hay una menor posibilidad de intoxicación, siempre y cuando se aplique a las dosis recomendadas. En estas levaduras se pueden encontrar las enriquecidas con selenio, cromo, hierro, zinc, manganeso, cobre, molibdeno.

## **2.14 Efecto de la Levadura de Cerveza Sobre las Variables Productivas en Pollos de Engorda**

Miazzo, et al. (1994), menciona que cuando se adicionó 0,6 % de Levadura de cerveza a una ración de iniciación, se obtuvieron diferencias significativas tanto en la Ganancia de Peso como en la Conversión Alimenticia.

Peralta, et al. (2008) al verificar los efectos de la levadura, tanto sobre la calidad de la canal como las variables productivas concluye que la Levadura de Cerveza mejora la producción de pollos de carne, inclusive cuando reemplaza hasta 1/3 del núcleo vitamínico mineral, o cuando se la combina con otros aditivos como antibióticos o probióticos.

Posiblemente los efectos positivos se deban a sus componentes, básicamente a los mananoligosacáridos de su pared celular, que actuarían como biorreguladores de la flora intestinal del ave, y por ende tendría una acción curativa ó preventiva.

Coincidentemente, cuando se incluyó este aditivo a niveles de 0,1 ó 0,2 % de cultivo de Levaduras de Cerveza viva, adicionada en la dieta de pollos, las aves que habían recibido los mayores valores de este aditivo, mostraron mejor Ganancia de Peso, aunque no se encontraron variaciones en el peso de algunos órganos, como riñón, hígado, timo, bolsa de Fabricio ó de la canal, órganos que tuvieron iguales pesos a los controles (Churchil et al., 2000).

## **2.15 Acción de las paredes celulares de la levadura de cerveza en la salud del animal**

Perdomo et al. (2004) menciona que en un intento por mejorar la utilización de este probiótico, en los últimos cinco años, las investigaciones a nivel mundial, se han orientado a verificar los efectos de cada uno de los componentes de

*Saccharomyces cerevisiae*. Uno de los procesamientos más comunes incluye la realización de autólisis, y por acción de enzimas endógenas, se rompe la pared celular y se libera el protoplasma, obteniéndose entonces Extracto (E) y Pared celular (PC).

La PC de la Levadura está compuesta principalmente de complejos de polímeros de  $\beta$ -glucanos,  $\alpha$ -mananos, manoproteínas y en menor cantidad quitina. Los mananos y manoproteínas representan el 30-40 % de la pared celular y determinan las propiedades de la superficie celular (Zhang et al., 2005).

Los componentes de la pared celular de las levaduras (mananos) y otros polisacáridos de la pared celular de varios microorganismos reducen también las bacterias patógenas y metabolitos tóxicos y consecuentemente mejoran la salud del animal y su desempeño durante el crecimiento (Anderson et al., 1999).

Spring et al. (2000), Perez-Sotelo et al. (2005) llegaron a la conclusión de que los  $\beta$ -glucanos,  $\alpha$  mananos, manoproteínas de la pared celular de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* tienen dos funciones básicas, ampliamente relacionadas: influir en la ecología microbiana del intestino y actuar sobre el sistema inmune. En el intestino, actúan seleccionando la presencia de algunas bacterias y eliminando otras, que son nocivas para el ave. Por ejemplo los patógenos con fimbrias tipo 1- específicas de manosa, como *Escherichia coli* y *Salmonella*, son atraídos por los mananos y se unen inmediatamente con el carbohidrato en vez de atacar las células epiteliales del intestino del ave.

Una serie de estudios determinaron que un complejo comercial de carbohidratos y mananoligosacáridos, (BioMos, Alltech, Inc) derivados de la pared celular de *Saccharomyces cerevisiae*, administrado a pollos de carne en la dieta, mostró efectos positivos en digestibilidad y crecimiento cuando adicionó dicho complejo durante las seis primeras semanas de vida, a razón de 0,5g, 1 g y 2 g, y una combinación de los tres (2 g en la primer semana, 1 g en la segunda semana y 0,5

g en la tercer semana). Se encontró un mejor crecimiento en las aves más jóvenes, que habían recibido dosis mayores de levadura, reduciéndose el efecto en las aves mayores y con menor o sin la adición de este probiótico. (Yang et al., 2007).

Ignatova y Stanchev (2002) mencionan que cuando se adicionó un complejo comercial de Levadura, fructuooligosacáridos y factores de crecimiento de Lactobacilus (Biopro I ®) y cultivo de Levadura (Yea Sacc ®) , ambos agregados a dosis de 0,5 y 0,1 % en la dieta de pollos de carne durante 42 días, mejoró el peso vivo de las aves que recibieron estos aditivos.

Arce et al. (2005) menciona que cuando adicionó 0.5 y 1 ó 1.5 % de pared celular (PC) de levadura y un antibiótico (Avilamicina, 0.01 %) o la combinación de ambos en la dieta de pollos de carne, durante 49 días, encontró que las aves que recibieron la combinación de ambos probióticos tuvieron los mejores valores para las variables productivas, luego las aves que recibieron únicamente el agregado de pared celular.

## **2.16 Factores que influyen en el rendimiento de la canal en pollos de engorda**

Existen muchos factores que han afectado los parámetros productivos en los pollos de engorda y esto se han comprobado en muchas investigaciones realizadas.

Cole y Magmar (1974), mencionan que la proporción de las diversas partes de la canal varían enormemente en las aves dependiendo de la raza, edad, sexo y factores ambientales.

Northcutt (2003) Menciona que la calidad de la carne de los pollos de corral está influenciada por tres factores importantes que son: a) el aspecto del color, esta asociado con la frescura del producto en general el color de la carne es blanca, pero la carne de la pechuga es rosada pálido mientras que la carne de muslo y pierna es de color rojizo y es afectado por la edad, sexo, dieta, grasa intramuscular, contenido de agua y condiciones en el proceso, b) textura, la carne de los pollos es blanda y



depende del índice y del grado del producto químico y de los cambios físicos que ocurren en el músculo mientras que se procesa en carne, también por efecto de la tensión ambiental durante la matanza y, c) el sabor es otra cualidad de la calidad que los consumidores utilizan para determinar la aceptabilidad de la carne de los pollos y el olor contribuye al sabor de las aves.

Moran (1999) menciona que el crecimiento juvenil rápido afecta la proporción entre esqueleto, músculo y grasa confronta con el desarrollo del pollo, dado a que varía entre los 35 y 56 días de edad para salir en el mercado. El crecimiento esquelético no es uniforme pero favorece los huesos largos durante el crecimiento rápido cuando la tasa de ganancia de peso corporal también aumenta. Deformidades asociadas y respuestas conductuales con el ave viva aparecen después del procesamiento, a tal grado que la canal pierde calidad debido a los defectos que presenta.

Pérez (2007) al evaluar el rendimiento de la canal de pollos de engorda adicionando un promotor de crecimiento (nucleótido) en la fase de iniciación observó que hubo un ligero decremento en canal, al obtener valores de 73.05 y 74.08 por ciento para (T1) y (T2) respectivamente, rendimiento en pierna y muslo obtuvo valores de 30.23 y 30.93 por ciento para (T1) y (T2) respectivamente. Los rendimientos que obtuvo en carcañal fueron 26.72 y 28.85 por ciento para (T1) y (T2) respectivamente, también obtuvo bajos rendimientos de menudencia (T1) 5.76 y (T2) 6.20 por ciento, sin embargo se apreciaron ligeros incrementos en rendimiento en pechuga donde obtuvo (T1) 31.79 y (T2) 29.40 por ciento respectivamente, al igual que el rendimiento en alas, donde obtuvo valores de 11.24 y 10.80 por ciento para (T1) y (T2).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Localización y Descripción del Área de Estudio

El presente estudio se llevó a cabo en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ubicada en Buena Vista, Saltillo, Coahuila, a una altitud de 1776 msnm, 25° 21'00" latitud Norte y 101° 02' 00" longitud Oeste (García, 1987).

El clima predominante en esta región es BSO<sub>kx</sub> (W) , definido como el clima más seco, extremo, con presencia de verano cálido y con temperaturas medias anuales entre 12 y 18 °C con periodo de lluvias entre verano e invierno y con porcentaje de lluvias invernales menor al 18 por ciento del total de oscilación entre 7 y 14 °C (García, 1987).

#### 3.2 Materiales

Para la realización de esta investigación se utilizaron 80 pollos de engorda de la línea comercial Ross Breeders de un día de edad con un peso vivo promedio de 38 gramos, vacunados contra Marek, los cuales fueron colocados al azar en corraletas de 1.5 metros cuadrados y distribuidos en dos tratamientos con cuatro repeticiones cada uno, en cada repetición se colocaron 10 pollos, evaluando su comportamiento desde el primer día de su llegada a las corraletas hasta el día del sacrificio.

#### Materiales utilizados

- 80 pollos
- Corraletas de 1.5 metros cuadrados.
- Comederos (8)
- Bebederos de 3 lts.

- 10 focos de 100 watts
- Calentador
- Termómetro
- Alimento Comercial
- Probeta
- Paja de avena para cama.
- Bascula digital y de mesa
- Levadura de cerveza
- Agua purificada
- Cámara Digital
- Cinta adhesiva
- Cloro
- Cal
- Brochas
- Libreta de notas

### **3.3 Metodología**

Antes de la llegada de los pollos se realizó la limpieza de la caseta, para ello se utilizó agua, jabón y cloro debido a que las instalaciones estaban recientemente construidas, no se presentaron problemas que pudieran permitir algún brote de enfermedad, por lo tanto se hizo la limpieza necesaria, encalando así las paredes para prevención de las mismas, una vez desinfectado la caseta se colocó paja de avena en cada corraleta con un grosor de ocho cm. aproximadamente y así mismo contando con los materiales necesarios que se requirieron de los cuales se mencionó anteriormente.

Al recibir los pollos se les proporcionó agua con un diez por ciento de azúcar mezclados como fuente de energía esto para recuperarse del estrés durante el

traslado hacia el lugar experimental, colocándolos en sus respectivas corraletas y distribuidos en un tratamiento y un testigo con cuatro repeticiones cada uno.

El tratamiento consistió en ofrecer el 10% de levadura de cerveza líquida, mientras que al testigo se le suministró solamente agua purificada, tanto el tratamiento como el testigo fueron alimentados con alimento comercial al libre acceso.

Se utilizaron dos etapas durante el periodo experimental, la primera consistió del día 1-21 y se les dio alimento iniciador y en la segunda etapa comprendió del día 22 al día 42 dándoles alimento de finalización (alimento comercial).

Los pollos fueron pesados semanalmente hasta antes del sacrificio ya que ahí comprendió lo que fue el estudio de campo.

Al llegar a las seis semanas de edad tenían un peso de aproximadamente 2.3 kg en promedio los cuales fueron sacrificados y para ello se tomaron tres animales por cada repetición es decir 12 aves por tratamiento siendo un total de 24 pollos previamente identificados para su posterior evaluación, peso en canal y sus partes y expresar estos resultados en porcentaje.

Para obtener el rendimiento de la canal y sus partes se utilizaron las siguientes fórmulas:

$$\text{Rendimiento en Canal} \left[ \frac{\text{Peso de la Canal Caliente}}{\text{Peso Vivo del Animal}} \right] \times 100$$

$$\text{Rendimiento en Partes} \left[ \frac{\text{Peso de las Partes}}{\text{Peso de la Canal Caliente}} \right] \times 100$$

### 3.4 Análisis Estadístico.

Para evaluar los datos que se obtuvieron en dicho experimento (rendimiento en canal y sus partes) se aplicó un diseño experimental completamente al azar, con 2 tratamientos con 4 repeticiones por cada tratamiento de cada repetición se tomaron 3 pollos cada uno para llevar a cabo su evaluación.

Modelo del Diseño Experimental 1,2 Tratamientos

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \Sigma ij$$

$i = 1,2$  tratamientos

$j = 1,2,3$  y 4 repeticiones

Donde:

$Y_{ij}$  = Variable aleatoria observado del  $i$ -ésimo tratamiento con la  $j$ -ésima repetición

$\mu$  = Media general

$T_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo tratamiento

$\Sigma ij$  = Error experimental. Variable aleatoria a la cual se le asume distribución normal e independencia con media, cero y varianza constante.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este experimento de la canal y sus partes se representan en términos de porcentajes en el cuadro 2.

### 4.1 Rendimiento en Canal

El rendimiento obtenido para esta variable fueron en (T1) 78.95 % y para el (T2) 79.06 %, al ser evaluados estadísticamente, no se encontró diferencia significativa ( $P \geq 0.05$ ) entre los tratamientos, por lo tanto comparando los resultados de este experimento con los obtenidos por Pérez (2007), al evaluar el rendimiento de la canal llevándolos a las seis semanas de edad, utilizando un promotor de crecimiento (nucleótido) en la fase de iniciación, se encontró rendimiento en canal de (T1) 73.05 y para el (T2) 74.08 por ciento, siendo estos valores muy inferiores a los obtenidos por este trabajo, esto tal vez se debió a que solamente se le ofreció este nucleótido en la etapa de iniciación, mientras que Barragán (2005) obtuvo rendimientos (T1) 80.37 y (T2) 79.80 por ciento, al utilizar germinado de triticale al 5 % en el tratamiento dos, llevándolos a las seis semanas de edad, siendo estos valores muy similares a los obtenidos en este trabajo, lo cual indica que el uso del germinado de triticale en estas dosis mejora el rendimiento de la canal del pollo de engorda.

López (2007) obtuvo rendimientos de esta variable de 78.22 y 76.74 por ciento, cuando fueron sometidos a una restricción alimenticia de 9 horas sin alimento, lo cual presenta valores muy similares en el tratamiento uno de este trabajo, pero también reporta datos inferior en el tratamiento dos con respecto al obtenido en la presente investigación, tal vez por la misma restricción del alimento a las que se sometió.

## **4.2 Rendimiento en Pechuga**

Al evaluar los rendimientos de pechuga los valores obtenidos fueron en (T1) 32.16 % y (T2) 32.22 %. Al analizar estadísticamente no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos con ( $P \geq 0.05$ ).

Altunar (2006) al evaluar el comportamiento productivo de pollos de engorda bajo la suplementación de fitasa (enzima), proporcionando 4.8 g/40 Kg de alimento en el tratamiento dos durante la etapa productiva y llevándolos a seis semanas de edad, encontró rendimientos de pechuga de 29.57% y 28.95 %. Estos rendimientos son inferiores a los obtenidos en el presente trabajo, esto quizá por la dosis ofrecida.

Santiago (2005), reporta valores en (T1) 31.92 % y (T2) 31.85 %, al alimentar pollos con dos productos comerciales con diferentes niveles de proteína (21.5 y 19 por ciento), para la etapa de iniciación y (19 y 18 por ciento de proteína cruda), para la etapa de finalización, llevándolo a los 42 días de edad, estos valores son muy similares a los datos obtenidos en este experimento ya que fueron llevados al mismo periodo de engorda.

Por otro lado los resultados fueron superiores a los obtenidos por Juárez (1996), donde reporta rendimientos de 21.49, 20.89 y 21.69 por ciento, utilizando diferentes niveles de proteína.

## **4.3 Rendimiento en Pierna- Muslo**

Para el rendimiento de pierna-muslo se obtuvieron los siguientes valores (T1) 28.68 por ciento y para (T2) 28.64 por ciento, al analizarlos estadísticamente se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ( $P \leq 0.05$ ), mientras tanto Juárez (1996) al alimentar pollos con diferentes niveles de proteína (21, 19 y 17 por ciento), obtuvo rendimientos de 26.85, 27.82 y 27.94 por ciento, datos muy similares al presente trabajo, por otro lado, Altunar (2006) reporta rendimientos de pierna-

muslo en (T1) 29.00 % y para (T2) 28.95 %, respectivamente pollos suplementados con enzima (fitasa) en el tratamiento dos durante su ciclo productivo, estos valores también muestran datos muy similares al presente trabajo.

Santiago (2005) para esta variable obtuvo rendimientos de 31.108 por ciento para el tratamiento uno y de 31.390 por ciento para el tratamiento dos, valores muy superiores a los datos obtenidos en este experimento, esto tal vez se debió a los diferentes niveles de proteína que contenía el alimento en los dos alimentos comerciales utilizados.

#### **4.4 Rendimiento en Alas**

Al evaluar el rendimiento en alas se obtuvieron los siguientes valores (T1) 10.93 por ciento y para (T2) 11.08 por ciento, mostrándose diferencia significativa entre los tratamientos ( $P \leq 0.05$ ), de igual manera, López (2003), al evaluar esta variable obtiene rendimiento de 10.69 %, 11.50 %, 10.82 % y 10.25 %, manejando un programa de restricción alimenticia y proporcionando alimentación isoenergética e isoprotéica, dichos valores son muy semejantes a este experimento, lo mismo sucede con Juárez (1996), donde reporta valores de 10.5, 10.7 y 11.4 por ciento al utilizar diferentes niveles de proteína, estos resultados son también muy similares a este trabajo.

#### **4.5 Rendimiento en Carcañal**

Los pesos en carcañal (espinazo y pescuezo) al evaluarlos se obtuvo en (T1) 21.09 por ciento y para (T2) 21.18 por ciento, al ser analizados estadísticamente no se encontró diferencia significativa ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos, por lo tanto, comparando estos resultados con los obtenidos por Blanco (1996) donde reporta valores de 29.92, 30.80 y 30.0 por ciento, dichos resultados son muy superiores a los obtenidos en el presente trabajo, mientras que Arriaga (2009) reporta valores para esta variable de 17.82 y 18.87 por ciento para (T1) y (T2) respectivamente



incluyendo para este parámetro (espinazo y pescuezo), lo cual los valores fueron mas bajos comparados con el presente trabajo.

#### 4.6 Rendimiento en Menudencias

La menudencia esta conformada por hígado, molleja, corazón y patas

Para el rendimiento en esta variable se obtuvo los siguientes resultados (T1) 10.32 % y para (T2) 10.42 %, al analizarlo estadísticamente no se encontró diferencia significativa ( $P \geq 0.05$ ) entre los tratamientos.

Reyes (2002) reportó valores de menudencia (incluyendo hígado, corazón y molleja) de 6.32 y 6.46 por ciento, estos valores son inferiores a los que se reportan en esta investigación, mientras que Blanco (1996) obtuvo resultados de 9.34, 9.25 y 9.90 por ciento, incluyendo hígado, corazón, molleja y patas, en el cual se observan valores muy similares a este trabajo.

#### 4.7 Rendimiento en Canal y sus Partes

Cuadro 2. Rendimiento en canal y sus partes en pollos de engorda suplementados con *Saccharomyces cerevisiae*

| VARIABLES EVALUADAS EN TÉRMINOS DE PORCENTAJE (%) |       |         |              |       |          |             |
|---|-------|---------|--------------|-------|----------|-------------|
| Tratamiento                                       | Canal | Pechuga | Pierna-Muslo | Alas  | Carcañal | Menudencias |
| T1  | 78.95 | 32.16   | 28.68        | 10.93 | 21.09    | 10.32       |
| T2  | 79.06 | 32.22   | 28.64        | 11.08 | 21.18    | 10.42       |

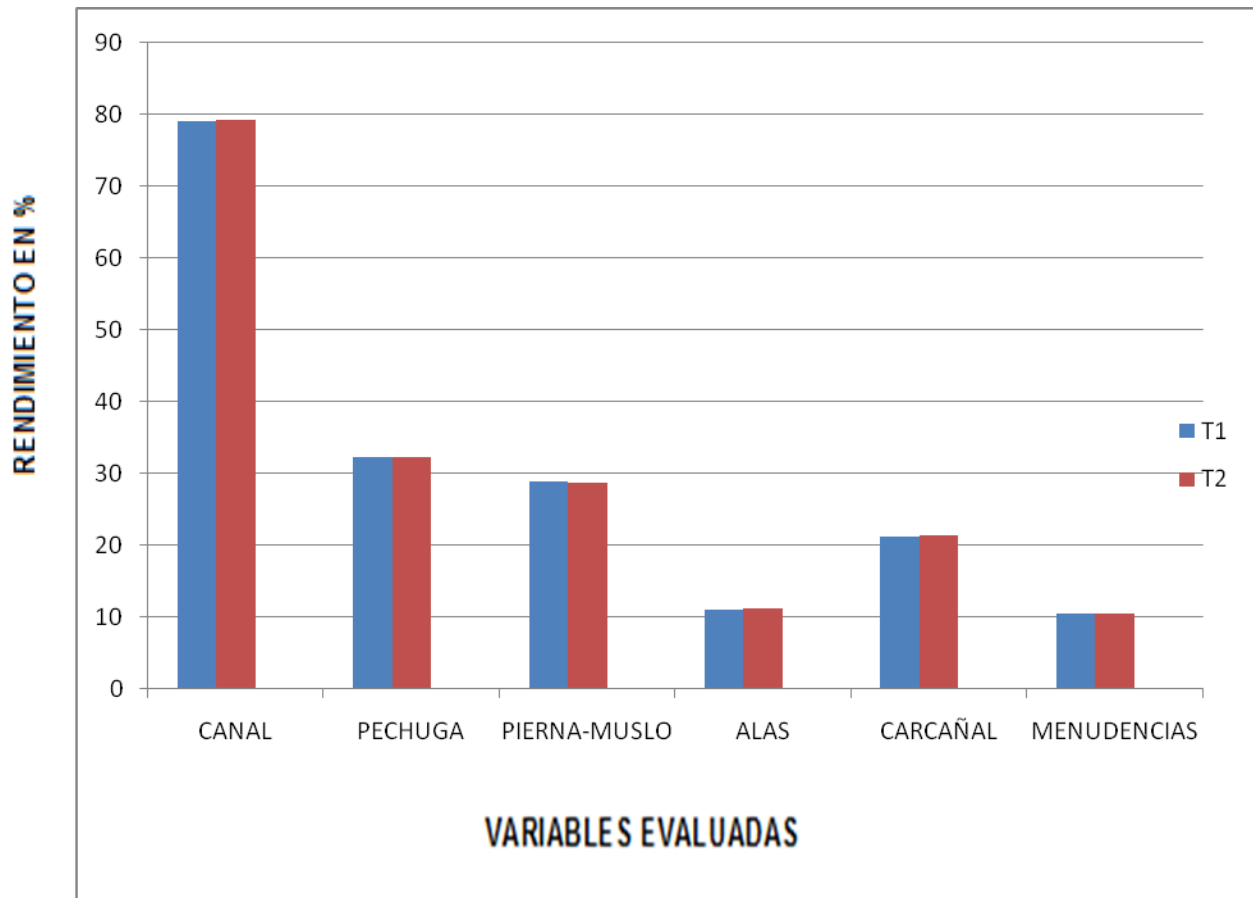


Figura 3. Rendimiento en canal y sus partes de pollos de engorda suplementados con *Saccharomyces cerevisiae*.

## V. CONCLUSIONES

En muchas investigaciones el uso de levadura de cerveza como un suplemento en la alimentación de pollos de engorda ha mostrado mejores resultados en ganancia de peso, mayor índice de conversión alimenticia, rendimiento en canal y sus variables evaluadas, incluso la salud del animal.

Pero en la presente investigación realizada y de acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que el uso de la levadura de cerveza *Saccharomyces cerevisiae* usada como un suplemento en el agua de bebida en un diez por ciento no mostró mejores resultados como se esperaba, con respecto a los pollos que solamente se les suministró agua, ya que los resultados fueron muy similares entre los tratamientos, esto pudo haber sido afectado por muchos factores, ya sean climáticos fisiológicos, alimenticios, el diseño de las instalaciones como también la dosis aplicada.

De tal manera que entre una investigación y otra los resultados también pueden variar por lo que se sugiere que se hagan más estudios con este probiótico en distintas dosis para poder contemplar resultados que puedan ser confiables.

## VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la caseta avícola perteneciente al Departamento de Producción Animal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila, con coordenadas geográficas 25° 21' 00" latitud norte y 101° 00' 00" longitud oeste (García, 1987).

El periodo duró 42 días, que comprendió del día 18 de Agosto al 28 de Septiembre del 2009.

Se utilizaron 80 pollos sin sexar de la línea comercial Ross Breeders, de un día de nacidos, vacunados contra marek, con un peso promedio de 38 gramos, distribuidos al azar en dos tratamientos con cuatro repeticiones cada uno.

El objetivo fue evaluar el rendimiento en canal, así como el rendimiento de sus partes en pollos de engorda utilizando levadura de cerveza líquida (*Sacharomyces cerevisiae*) como un probiótico en el agua de bebida en un 10 % durante las fases de iniciación y finalización respectivamente, comparándolo con un grupo testigo al que solamente se le suministró agua.

Al llegar alas seis semanas de edad se tomaron al azar tres pollos de cada repetición, se pesaron vivos, se sacrificaron y desplumaron y posteriormente se pesó la canal y cada una de sus partes para su posterior evaluación dando como resultado lo siguiente:

### **Rendimiento en Canal**

Para esta variable se obtuvieron los siguientes valores: (T1) 78.95 % y para (T2) 79.06 %, Al analizarlos estadísticamente no se encontraron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) entre los tratamientos.

### **Rendimiento en Pechuga**

Los valores obtenidos para esta variable fueron en (T1) 32.16 y (T2) 32.22 por ciento, dichos resultados al analizarlos estadísticamente no se encontró diferencia significativas ( $P \leq 0.05$ ) entre los tratamientos.

### **Rendimiento de Pierna- Muslo**

Para el rendimiento de Pierna-Muslo se presentaron los siguientes resultados (T1) 28.68 % y para (T2) 28.64 %, encontrando diferencias significativas estadísticamente entre los tratamientos ( $P \leq 0.05$ ).

### **Rendimiento en Alas**

Los valores obtenidos para este variable fueron en (T1) 10.93 % y para (T2) 11.08 %, mostrándose diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) entre los tratamientos.

## Rendimiento en Carcañal

Para el rendimiento en carcañal se presentaron los siguientes resultados (T1) 21.09 % y para (T2) 21.18 %, no encontrando diferencias significativas estadísticamente entre los tratamientos ( $P \leq 0.05$ ).

## Rendimiento en Menudencias

Los valores obtenidos para esta variable fueron en (T1) 10.32 y (T2) 10.42 por ciento, dichos resultados al analizarlos estadísticamente no se encontró diferencia significativas ( $P \leq 0.05$ ) entre los tratamientos.

Por lo anterior se concluye que el uso de la levadura de cerveza *Saccharomyces cerevisiae* usada como un suplemento en el agua de bebida en un diez por ciento no mostró mejores resultados como se esperaba, con respecto a los pollos que solamente se les suministró agua, ya que los resultados fueron muy similares entre los tratamientos, esto pudo haber sido afectado por muchos factores, ya sean climáticos fisiológicos, alimenticios, el diseño de las instalaciones como también la dosis aplicada.

**Palabras clave:** Rendimiento en canal, pollo de engorda, levadura de cerveza, *Saccharomyces cerevisiae*.

## VII. LITERATURA CITADA

- Altunar, H. J. 2006. Evaluación De la Canal en Pollos de Engorda Suplementados con Fitasa. Tesis de Licenciatura, UAAAN, Saltillo, Coahuila, México. D.F. p.p. 25-31.
- Anderson, D.B., Mccracken, V.J., Aminov, R.I., Simpson, J.M., Mackie, R.I., Verstegen, M.W.A. y Gaskins, H.R. 1999. Gut microbiology and growth-promoting antibiotics in swine. *Pig News Info*. 20: 115N–122N.
- Arce, M, J., Ávila González, E., López Coello, C., García Estefan, A., y García, F. 2005. Efecto de paredes celulares (*Saccaromyces cerevisiae*) en el alimento de pollo de engorda sobre los parámetros productivos. *Tec. Perú Méx*. 43 (2): 155-162.
- Arriaga, R. R. 2009. Evaluación del Rendimiento de la Canal de Pollos de Engorda y sus Partes Utilizando Levadura de Cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*). Tesis de Licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México.
- Barragán, G. I. 2005. Rendimiento de la Canal de Pollos de Engorda Adicionando a la Dieta Germinado de Triticale. Tesis de Licenciatura, UAAAN, Saltillo, Coahuila, México. D.F. p.p. 45-50.
- Blanco, M. M. G. 1996. Efecto de la Restricción del Tiempo de Acceso al Alimento Sobre el Rendimiento y Calidad de la Canal en Pollos de Engorda. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México.
- Cole, H. H., y Magmar, R. 1974. Curso de Zootecnia. Editorial Acribilla. Zaragoza España. Pp. 66, 341, 681.
- Cruickshank, G. 2002. Gut microflora the key to healthy broiler growing. *Poultry World* 156 (7): 14.

Déak T, Beuchat LR. 1996. Handbook of Food Spoilage Yeasts. CRC Press, Boca Ratón, Florida.

García, B. 1987. Diagnóstico climatológico para la zona de influencia inmediata de la UAAAN, agrometeorología.

Gutierrez, R. C. J. 2001. Calidad y Obtención y Procesado de la Carne de Pollo. Monografía. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México.

Ignatova, M., Stanchev, H. 2002. Effect of adding the probiotics biopro-I and yea Sacc to combined forages for broiler chicken. Zhivotnov dni-Nauki, 39 (4-5) 89-92.

Juárez, B. J. 1996. Alimentación de Pollos de Engorda con Dietas Bajas en Proteína Adicionada con Lisina Y Metionina. Tesis de Maestría. U.A.A.A.N. Saltillo, Coahuila. México.

Kornegay, E. T., D. Rhein-Welker, M. D. Lindemann y C.M. Wood. 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. J. Anim. Sci. 73: 1381–1389.

López, D. S. 2003. Efecto de la restricción alimenticia sobre el comportamiento productivo de pollos de engorda. Tesis de maestría. Producción Animal, UAAAN, Saltillo, Coahuila, México.

López, V, J. 2007. Rendimiento en Canal en Pollos de Engorda Bajo un Sistema de Restricción Alimenticia de Nueve Horas sin Alimento. Tesis de Licenciatura, UAAAN, Saltillo, Coahuila, México. D.F. p.p. 23-28.

Miazzo, R., Kraft, S., E. Moschetti y M. Picco. 1994. Levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) como aditivo en una ración para parrilleros iniciador. Revista Argentina de Producción Animal 14 (1): 1.



Montejo, M., 2005. Comportamiento Productivo de los Pollos de Engorda Alimentados con Productos Comerciales con Diferentes Niveles de Proteína. Tesis de Licenciatura U.A.A.A.N. Saltillo, Coahuila. México.

Peralta, M. F., Miazzo, R. D. y Nilson, A. 2008 Levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en la alimentación de pollos de carne REDVET. Revista electrónica de Veterinaria, Volumen IX Número 10. 1695-7504.

Perdomo, M., Vargas, R., Campos, G. 2004. Valor nutritivo de levadura de la cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) y de sus derivados, extracto y pared celular, en la alimentación aviar. Arch. Latinoam. Prod. Animal. 12 (3): 89-95.

Pérez, P, L., 2007. Evaluación del Rendimiento de la Canal de Pollas de Engorda y sus Partes Secundarias Adicionando un Promotor de Crecimiento (Nucleótido) en la Fase de Iniciación. Tesis de Licenciatura, UAAAN, Saltillo, Coahuila, México. Pp.11.

Pérez, Sotelo, L., Talavera Rojas, M., Monroy Salazar, H., Lagunas Bernabé, S., Cuarón Ibarquengoytia, J., Jiménez, R., Vázquez Chagoyán, J. 2005. In vitro evaluation of the binding capacity of *Saccharomyces cerevisiae* Sc47 to adhere to the wall of Salmonella spp. Rev. Latinoam. Microbiol. Jul-Dec, 47 (3-4): 70-75.

Poballe, S.A. 2008. Mezclas y Subproductos para la alimentación animal. España.

Altunar, H. J. 2006. Evaluación De la Canal en Pollos de Engorda Suplementados con Fitasa. Tesis de Licenciatura, UAAAN, Saltillo, Coahuila, México. D.F. p.p. 25-31.

Sader, S.A. 2004. uso de antimicrobianos promotores crecimiento contribuye a la resistencia a los antibióticos, Análisis Fundación APINCO de poultry Science, Campinas, p.211-217.

Santiago, G. A. 2005. Evaluación de rendimiento de la canal y sus partes en pollos de engorda, alimentado con dos productos comerciales con diferentes niveles de proteína. Tesis de licenciatura, UAAAN, Saltillo, Coahuila, México 36- 39.

Spring, P., Wenk, K., Dawson, K y Newman, E. 2000. The effects of dietary mannanoligosaccharides on cecal parameters and the concentration of enteric bacteria in the ceca of Salmonella-challenge broiler chicks. Poultry Sci. 79: 205-211.

Vanbelle, M.1999. Biotechnology in animal and feed production, in relation human health and nutrition. Curso Superior de Producción Animal, Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza , España 215-216 pp.

Wiedmeier, R.D., M.J. Arambel y J.L. Walters. 1987. Effect of yeast culture and Aspergillus oryzae fermentation extract on ruminal characteristics and nutrient digestibility. J. Dairy Sci. 70: 2063–2068.

Yang, Y., Choct, M., m. 2007. Effects of different dietary levels of mannanoligosaccharide on growth performance and gut development of broiler chickens. Asian Australasian Journal of Animal Sciences, 20 (7): 1084-1091.

Zhang, A., Lee, B., Lee, K., Song, K., Lee, C. 2005. Effects of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) cell components on growth performance, meat quality and ileal mucosa development of broiler.

## CITAS DE INTERNET

**Producción Nacional de Pollo en México 2000-2008** Disponible en:

<http://www.financiararural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/MONOGRAFIA%20POLLO%202009.pdf>. Consultado 17 de Octubre del 2009

**Principales Estados Productores de Pollo UNA 2008.** Disponible en:

<http://www.una.org.mx/images/stories/pdfideco09/edos.%20prod.%20de%20pollo.jpg>. Consultado 17 de Octubre del 2009

**García S., 2008. Las Levaduras para la Alimentación de los *Porcinos* (*Saccharomyces cerevisiae*).** Disponible en:

[http://www.engormix.com/las\\_levaduras\\_alimentacion\\_porcinos\\_s\\_articulos\\_132\\_PO](http://www.engormix.com/las_levaduras_alimentacion_porcinos_s_articulos_132_PO)  
R.htm. Consultado 12 Nobiembre del 2009

**Características Nutritivas de la levadura de Cerveza Húmeda.** Disponible en:  
<http://tienda.poballe.com/Scripts/prodView.asp?idproduct=23>. Consultado 23 Febrero del 2010.

**Levaduras** Disponible en:

<http://www.unsa.edu.ar/matbib/hongos/09htextolevaduras.pd>. Consultado el 23 de Febrero del 2010.

## VIII. APÉNDICE

### Rendimiento en canal y sus partes

| Tratamiento | Canal | Pechuga | Pierna-Muslo | Alas  | Carcañal | Menudencias |
|-------------|-------|---------|--------------|-------|----------|-------------|
| T1          | 78.95 | 32.16   | 28.68        | 10.93 | 21.09    | 10.32       |
| T2          | 79.06 | 32.22   | 28.64        | 11.08 | 21.18    | 10.42       |

### RENDIMIENTO EN CANAL

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

| FV           | GL | SC           | CM          | F      | P>F   |
|--------------|----|--------------|-------------|--------|-------|
| TRATAMIENTOS | 1  | 2446.000000  | 2446.000000 | 1.1457 | 0.327 |
| ERROR        | 6  | 12810.000000 | 2135.000000 |        |       |
| TOTAL        | 7  | 15256.000000 |             |        |       |
|              |    |              |             |        |       |

CV= 2.38 %

#### TABLA DE MEDIAS

| TRATAMIENTOS | REPETICIONES | MEDIA       |
|--------------|--------------|-------------|
| 1            | 4            | 1920.000000 |
| 2            | 4            | 1955.000000 |

NO SE HACE COMPARACIÓN DE MEDIAS PORQUE LA DIFERENCIA ENTRE TRATAMIENTOS NO ES SIGNIFICATIVA.

## RENDIMIENTO EN PECHUGA

### ANÁLISIS DE VARIANZA

| FV           | GL | SC         | CM         | F      | P>F   |
|--------------|----|------------|------------|--------|-------|
| TRATAMIENTOS | 1  | 312.250000 | 312.250000 | 5.1505 | 0.062 |
| ERROR        | 6  | 363.750000 | 60.625000  |        |       |
| TOTAL        | 7  | 676.000000 |            |        |       |

CV = 1.25%

### TABLA DE MEDIAS

| TRATAMIENTOS | REPETICIONES | MEDIA      |
|--------------|--------------|------------|
| 1            | 4            | 617.500061 |
| 2            | 4            | 630.000000 |

NO SE HACE COMPARACIÓN DE MEDIAS PORQUE LA DIFERENCIA ENTRE TRATAMIENTOS NO ES SIGNIFICATIVA.

## RENDIMIENTO EN PIERNA Y MUSLO

### ANÁLISIS DE VARIANZA

| FV           | GL | SC         | CM         | F      | P>F   |
|--------------|----|------------|------------|--------|-------|
| TRATAMIENTOS | 1  | 168.000000 | 168.000000 | 8.4528 | 0.027 |
| ERROR        | 6  | 119.250000 | 19.875000  |        |       |
| TOTAL        | 7  | 287.250000 |            |        |       |

CV = 0.80 %

## TABLA DE MEDIAS

| TRATAMIENTOS | REPETICIONES | MEDIA      |
|--------------|--------------|------------|
| 1            | 4            | 550.833313 |
| 2            | 4            | 560.000000 |

## RESULTADO DE LA COMPARACIÓN DE MEDIAS

| TRATAMIENTO | MEDIA      |
|-------------|------------|
| 2           | 560.0000A  |
| 1           | 550.8333 B |

NIVEL DE SIGNIFICANCIA= 0.05

### VALORES DE DMS

dms (2 1)= 7.7139

dms (1 2)= 7.7139

## RESULTADO DE LA COMPARACIÓN DE MEDIAS

| TRATAMIENTO | MEDIA      |
|-------------|------------|
| 2           | 560.0000 A |
| 1           | 550.8333 B |

NIVEL DE SIGNIFICANCIA= 0.01

### VALORES DE DMS

dms (2 1)= 11.6859

dms (1 2)= 11.6859

## RENDIMIENTO EN ALAS

### ANÁLISIS DE VARIANZA

| FV           | GL | SC         | CM        | F       | P>F   |
|--------------|----|------------|-----------|---------|-------|
| TRATAMIENTOS | 1  | 88.906250  | 88.906250 | 12.0042 | 0.013 |
| ERROR        | 6  | 44.437500  | 7.406250  |         |       |
| TOTAL        | 7  | 133.343750 |           |         |       |

CV = 1.28%

### TABLA DE MEDIAS

| TRATAMIENTOS | REPETICIONES | MEDIA      |
|--------------|--------------|------------|
| 1            | 4            | 210.000000 |
| 2            | 4            | 216.666672 |

### RESULTADO DE LA COMPARACIÓN DE MEDIAS

| TRATAMIENTO | MEDIA      |
|-------------|------------|
| 2           | 216.6667 A |
| 1           | 210.0000 B |

NIVEL DE SIGNIFICANCIA= 0.05

### VALORES DE DMS

dms (2 1)= 4.7089

dms (1 2)= 4.7089

## RESULTADO DE LA COMPARACIÓN DE MEDIAS

| TRATAMIENTO | MEDIA      |
|-------------|------------|
| 2           | 216.6667 A |
| 1           | 210.0000 B |

NIVEL DE SIGNIFICANCIA= 0.01

### VALORES DE DMS

dms (2 1)= 7.1336

dms (1 2)= 7.1336

## RENDIMIENTO EN CARCAÑAL

### ANÁLISIS DE VARIANZA

| FV           | GL | SC         | CM         | F      | P>F   |
|--------------|----|------------|------------|--------|-------|
| TRATAMIENTOS | 1  | 167.875000 | 167.875000 | 5.7598 | 0.052 |
| ERROR        | 6  | 174.875000 | 29.145834  |        |       |
| TOTAL        | 7  | 342.750000 |            |        |       |

CV = 1.32%

### TABLA DE MEDIAS

| TRATAMIENTOS | REPETICIONES | MEDIA      |
|--------------|--------------|------------|
| 1            | 4            | 405.000031 |
| 2            | 4            | 414.166656 |

NO SE HACE COMPARACIÓN DE MEDIAS PORQUE LA DIFERENCIA ENTRE TRATAMIENTOS NO ES SIGNIFICATIVA.



## RENDIMIENTO EN MENUDENCIA

### ANÁLISIS DE VARIANZA

| FV           | GL | SC         | CM        | F      | P>F   |
|--------------|----|------------|-----------|--------|-------|
| TRATAMIENTOS | 1  | 58.656250  | 58.656250 | 4.1207 | 0.087 |
| ERROR        | 6  | 85.406250  | 14.234375 |        |       |
| TOTAL        | 7  | 144.062500 |           |        |       |

CV = 1.88 %

### TABLA DE MEDIAS

| TRATAMIENTOS | REPETICIONES | MEDIA      |
|--------------|--------------|------------|
| 1            | 4            | 198.333328 |
| 2            | 4            | 203.750000 |

NO SE HACE COMPARACIÓN DE MEDIAS PORQUE LA DIFERENCIA ENTRE TRATAMIENTOS NO ES SIGNIFICATIVA.