



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE
GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de
INGENIERO AGROPECUARIO

Con mención en Gestión Empresarial Agropecuaria

TEMA:

“Adición de Bacterias Biocontroladoras (Oxydol) para el control de amoníaco en
cama de pollos.”

AUTOR:

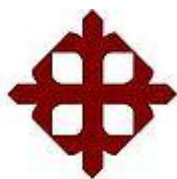
Leonardo Orlando Zavala

TUTORA:

Dra. Vet. Patricia Fátima Álvarez Castro, M.Sc.

Guayaquil – Ecuador

2014



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Sr. Leonardo Orlando Zavala, como requerimiento parcial para la obtención del título de INGENIERO AGROPECUARIO, con mención en Gestión Empresarial.

Guayaquil, Marzo del 2014.

TUTORA

Dra. Vet. Patricia Álvarez Castro, M. Sc.

REDACCIÓN TÉCNICA

Ing. Agr. Alfonso Kuffo García, M. Sc.

DISEÑO ESTADÍSTICO

Ing. Agr. Ricardo Guamán Jiménez, M. Sc.

SUMMARY

Dr. MVZ. Patricio Haro Encalada

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Los resultados, análisis, conclusiones y recomendaciones de esta investigación son de única responsabilidad de su autor

Leonardo Orlando Zavala



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

INGENIERA AGROPECUARIA

AUTORIZACIÓN

Yo, Leonardo Orlando Zavala

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la institución la tesis titulada: “Adición de Bacterias Biocontroladoras (Oxydol) para el control de amoníaco en cama de pollos”, cuyos contenidos, criterios e ideas son de exclusiva responsabilidad del autor.

DEDICATORIA

Con mucho cariño a mis padres Javier Orlando Rodriguez y Maria Dolores Zavala por su perseverancia y apoyo incondicional durante mis años de estudios y durante toda mi vida. Gracias a su fortaleza, firmeza y paciencia han logrado que sea una persona centrada y honesta, muchas gracias

A mis hermanos Javier y María, que con su cariño alegran mis días y han llegado a ser excelentes amigos y hermanos.

A mi tío Vicente Zavala persona que con sus consejos me ha ayudado a seguir en el camino correcto de mi vida y carrera,

A mi abuela Gladis y tías, Gladis María, María José y María Verónica, por ser el complemento de mi núcleo familiar, que gracias a su ayuda y compañía han contribuido en la culminación de mi trabajo.

A mis amigos, por compartir conmigo momentos agradables y dibujar siempre una sonrisa en mi rostro.

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar en esta página, mi más sincero agradecimiento a todas y a cada una de las personas que de una u otra manera han colaborado y contribuido con esta tesis, si bien ha requerido mucho esfuerzo y dedicación de todas las personas e instituciones que mencionaré a continuación y que han sido soporte para culminar dicho trabajo.

Primeramente agradezco a mis padres por la paciencia que han tenido hacia mi persona, por ser el apoyo económico y profesional durante toda mi vida.

Agradezco profundamente a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Carreras Agropecuarias, a todos los maestros de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, Recursos Naturales Renovables y Ambientalismo por el esfuerzo y las enseñanzas brindadas durante el desarrollo de mi carrera. A la Dra. Patricia Álvarez por compartir sus conocimientos conmigo, un agradecimiento especial. A nuestro director de Carrera el Ing. John Franco Rodríguez por la ayuda prestada durante estos años.

De la misma manera a la compañía Agranco Ecuador por haberme brindado su apoyo y darme la oportunidad de haber utilizado su producto para la prueba de mi tesis y así innovar nuevos productos para mejorar la avicultura en el Ecuador.

De manera muy especial agradezco a la maestra y Directora de Tesis Dra.Vet. Patricia Fátima Álvarez Castro, M.Sc, por el apoyo y enseñanzas impartidas que forman parte del conocimiento adquirido durante mi instancia universitaria y como tesista, a quién expreso sentimientos de gratitud y mucha estima. Al Ingeniero, Oscar Pesantez Gerente de Agranco Ecuador, que han contribuido notoriamente en la culminación de este trabajo del cual estoy eternamente agradecido y a todo el personal de la Hacienda la nueva.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁG.
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
RESUMEN.....	xi
SUMMARY	xii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo General	3
1.2 Objetivos Específicos.....	3
1.3 Hipótesis.....	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Los probióticos.....	4
2.1.1 Importancia de los probióticos en producción animal.....	6
2.1.2 Criterio para un probiótico	7
2.1.3 Características de los probióticos	8
2.1.4 Mecanismos de Acción de los Probióticos.....	8
2.1.5 Cómo funcionan los probióticos?.....	9
2.1.6 Ventaja de utilizar los probióticos.....	11
2.2 Bacterias Acido lacticas	12
2.2.1 Bacterias Productoras de Ácido Láctico.....	12
2.2.2 Características de las bacterias ácido lácticas	13
2.2.3 Características de Bacillus subtilis	14
2.2.4 Bacteriocinas	15
2.3 Interacción de los probióticos con la materia orgánica y eliminación de malos olores.....	17
2.4 Oxydol.....	18
2.4.1 Definiciones.....	19
2.4.2 Componentes OXYDOL	19

2.4.3	OXYDOL Aplicación.....	20
2.4.4	Ventajas en el uso de aves de corral OXYDOL.....	20
2.4.5	OXYDOL, en re-utilización de camas	21
2.4.6	OXYDOL, Probiótico y control de olores.....	21
3	MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1	Localización del ensayo	23
3.2	Características del lugar	23
3.3	Unidades experimentales	24
3.4	Materiales, equipos, e instalaciones	24
3.6	Tratamientos y diseño experimental	25
4	RESULTADOS	28
4.1	Parámetros zootécnicos a la primera semana.....	28
4.2	Parámetros zootécnicos a la segunda semana	30
4.3	Parámetros zootécnicos a la tercera semana	32
4.4	Parámetros zootécnicos a la cuarta semana	35
4.5	Parámetros zootécnicos a la quinta semana	37
4.6	Parámetros zootécnicos a la sexta semana.....	39
4.7	Índice de mortalidad de aves.....	42
5	DISCUSIÓN	48
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
6.1	Conclusiones	51
6.2	Recomendaciones.....	52
	BIBLIOGRAFÍA	53
	ANEXOS	58

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO	PÁGINA
Cuadro 1. Tabla de bacterias ácidos lácticos usados como probióticos	12
Cuadro 2. Tabla sobre la clasificación taxonómica del género <i>Bacillus</i>	15
Cuadro 3. Producto de fermentación de <i>Aspergillus oryzae</i> (60%)	19
Cuadro 4. Esquema del Experimento	26

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
Tabla 1. Comportamiento productivo en la primera semana	28
Tabla 2. Comportamiento productivo en la segundo semana	30
Tabla 3. Comportamiento productivo en la tercera semana	32
Tabla 4. Comportamiento productivo en la cuarta semana	35
Tabla 5. Comportamiento productivo en la quinta semana	37
Tabla 6. Comportamiento productivo en la sexta semana	39
Tabla 7. Comportamiento índice de mortalidad y descarte	42
Tabla 8. Índice de mortalidad y descarte Sin Oxydol	43
Tabla 9. Índice de mortalidad y descarte con Oxydol	44
Tabla 10. Comportamiento de amoníaco en cama de pollos (ppm)	45
Tabla 11. Aanalisis beneficio/costo de tratamientos evaluados	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO	PÁGINA
Gráfico 1. Ganancia de peso a la primera semana	28
Gráfico 2. Consumo de alimento a la primera semana	29
Gráfico 3. Conversión alimenticia a la primera semana	29
Gráfico 4. Ganancia de peso a la segunda semana	30
Gráfico 5. Consumo de alimento a la segunda semana	31
Gráfico 6. Conversión alimenticia a la segunda semana	32
Gráfico 7. Ganancia de peso a la tercera semana	33
Gráfico 8. Consumo de alimento a la tercera semana	33
Gráfico 9. Conversión alimenticia a la tercera semana	34
Gráfico 10. Ganancia de peso a la cuarta semana	35
Gráfico 11. Consumo de alimento a la cuarta semana	36
Gráfico 12. Conversión alimenticia a la cuarta semana	36
Gráfico 13. Ganancia de peso a la quinta semana	37
Gráfico 14. Consumo de alimento a la quinta semana	38
Gráfico 15. Conversión alimenticia a la quinta semana	39
Gráfico 16. Ganancia de peso a la sexta semana	40
Gráfico 17. Consumo de alimento a la sexta semana	40
Gráfico 18. Conversión alimenticia a la sexta semana	41
Gráfico 19. Índice de mortalidad y descarte Sin Oxydol	43
Gráfico 20. Índice de mortalidad y descarte Con Oxydol	44
Gráfico 21. Comportamiento de amoníaco en cama de pollos (ppm)	45

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la adición Bacterias Biocontroladoras (Oxydol) para el control de amoníaco en cama de pollos, se realizó una investigación en el cantón Balzar año 2013, situado en la parte noreste de la provincia del Guayas. La duración del experimento fue de 42 días, se utilizaron 6000 pollos Broilers de un día de edad, distribuidos en dos grupos, siendo el tamaño de la unidad experimental 3000 aves con un peso promedio de 47 g. Los datos experimentales fueron sometidos a la prueba de T. Student de diferencia de medias con varianzas desiguales con un nivel de significación del 0.05. Al comparar los resultados estadísticos obtenidos en el ensayo experimental se determinó que NO existe diferencias estadísticas de acuerdo a la prueba de T'Student (>0.05) en lo correspondiente a ganancia de pollo final y conversión alimenticia final, pero si existe diferencias estadísticas T'Student (<0.05) en relación al consumo de alimento. El nivel de amoníaco y pH de cama de cama fueron mayores en el grupo de aves criadas sobre cama no tratada con Oxydol (59.17 ppm) en contraste con la cama tratada (46.83 ppm). Económicamente el mayor beneficio lo entrego en el tratamiento con la adición del Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos con una relación Beneficio/costo de 1.34 con una diferencia al tratamiento sin la adición de Oxydol con 1.29 de beneficio /costo que entrego el menor beneficio. En el presente estudio el tratamiento de la cama con Oxydol fue efectivo en controlar los niveles de amoniaco, sin embargo esto no se reflejó estadísticamente a nivel de parámetros productivos en las aves. Se recomienda utilizar el producto oxydol 100 g em 20 litros de agua para el galpón de 440 m² para el control del amoniaco, por mejorar los parámetros productivos en pollos de Broilers.

Palabras Claves: pollos Broilers, tratamiento, cama, Oxidol, amoníaco, pH, humedad

SUMMARY

The evaluating objective the addition Bacterias Biocontroladoras (Oxydol) for the ammonia control in bed of chickens, it was carried out an investigation in the “canton Balzar”2013, located in the northeast part of the country of the Guayas. The duration of the experiment was of 42 days, 6000 chickens Broilers of a day of age was used, distributed in two groups, being the size of the unit experimental 3000 birds with a weight average of 47 g. The experimental data were subjected to the test of t. difference Student of of stockings with unequal variances with a significance level of 0.05. When comparing the statistical results obtained in the experimental rehearsal it was determined that it doesn't exist statistical differences according to the T'Student test (>0.05) in the corresponding to gain of final chicken and final nutritious conversion, but if it exists differences statistical T'Student (<0.05) in relation to the food consumption. The level of ammonia and pH of bed bed were bigger in the group of birds not raised on bed tried with Oxydol (59.17 ppm) in contrast with the treated bed (46.83 ppm). Economically the biggest benefit gives it in the treatment with the Oxydol addition for the ammonia control in bed of chickens with a relationship benefit / cost 1.34 with a difference to the treatment without the addition of Oxydol with 1.29 of benefit / cost that I give the smallest benefit. Presently study the bed treatment with Oxydol was effective in controlling the ammonia levels, however this was not reflected statistically at productive level of parameters in the birds. Recommends to use the product oxydol 100 g in 20 liters of water for the galpón of 440 m² for the ammonia control, to improve the productive parameters in chickens of Broilers.

Key words: chickens Broilers, treatment, bed, Oxidol, ammonia, pH, humidity

1. INTRODUCCIÓN

La actividad avícola es un pilar económico del Ecuador, se considera su elevada demanda tanto en el mercado nacional como en el mercado internacional. Se estima que para el año 2013 Ecuador podría producir aproximadamente 218'383.190 pollos de carne, y esto implica un ingreso de divisas de más de 1.310'299.140,00 de dólares por año, es así que la avicultura ecuatoriana contribuye con el 13 % del Producto Interno Bruto (PIB) Agropecuario por la producción de pollos de engorde y con el 3.5 % por concepto de gallinas de postura según datos de la corporación de Incubadoras y Reproductores de Aves. (CONAVE, 2012)

La industria avícola ha pasado por muchos cambios durante los últimos 25 años. Los galpones son más grandes, las densidades han aumentado, la genética y la nutrición avícola han progresado enormemente y todo esto ha permitido criar un mayor número de aves, y de mayor peso vivo, en períodos más cortos, sin embargo esto a su vez ha traído como consecuencia que la crianza de aves exija mejores condiciones de infraestructura y medioambiente. Existen documentos que informan que el mayor desarrollo de las aves genéticamente mejoradas y mejor alimentadas se logra a través de un control ambiental muy preciso.

En consecuencia se ha reconocido la importancia que juega la microflora intestinal en la mayoría de los animales domésticos, ya que después del nacimiento, el intestino proporciona un medio favorable para el desarrollo de distintos tipos de gérmenes que, por lo general, son transmitidos vía oral mediante el alimento que ingiere el recién nacido, incluyendo a las aves.

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. Para atenuar estas dificultades, las dietas son suplementadas con antibióticos, los cuales han mostrado ser efectivos en la disminución de los trastornos diarreicos y en la promoción del crecimiento animal.

La biotecnología está aportando a los nutricionistas una nueva generación de productos que son alternativas viables a los antibióticos promotores de crecimiento y que pueden ser promocionados como naturales y seguros para el animal, el consumidor y el medio ambiente como son los mananoligosacaridos, el selenio orgánico, probióticos, inulina y fructuoligosacarido, condroitin sulfato y glucosamina, antioxidantes y ácidos orgánicos.

Los probióticos son definidos como un suplemento alimenticio que beneficia la salud del hospedero. Generalmente es considerado que estos llevan a cabo un mejoramiento en el balance microbial. Sin embargo cada vez es más claro el beneficio que estos tienen en la salud vía inmunidad. El tracto gastrointestinal cumple varias funciones tales como la absorción y digestión de nutrientes. Una de estas es que el intestino es hospedero de una compleja mezcla de microbios, estos son parte de nuestra microflora los cuales juegan un papel importante en la salud. *Bifidobacterium* y *Lactobacillus* son una fuerte asociación que mantiene el balance microbial de los intestinos. (Botero, 2008)

La producción avícola cada día debe ser más competitiva y sus resultados deben ser excelentes, una alternativa para mejorar la producción son los llamados probióticos que contienen microorganismos vivos y activos que colonizan el tracto digestivo.

Cuando nacen los polluelos su intestino prácticamente está estéril, desarrollándose su flora intestinal durante las primeras semanas de vida, donde predominan bacterias del género *Lactobacillus*, *Enterococcus* y *Bacillus*, esta flora autóctona es específica y está determinada por las condiciones físicas y químicas existentes en su aparato digestivo. Por esta razón es importante el uso de probióticos para desarrollar en el ave una colonización microbiológica efectiva del tracto digestivo. (Lastras, 2009)

El desconocimiento de los beneficios de las bacterias probióticas en la productividad hace que estas no sean utilizadas por parte de los avicultores. La población que se beneficiará, serán todos los productores avícolas de la zona y técnicos dedicados a esta área, indirectamente se espera llegar a otros avicultores dedicados a la producción de gallinas de postura para que hagan uso de las bacterias ácido lácticas y observen los beneficios.

Con los antecedentes expuestos, el presente trabajo tuvo los siguientes objetivos:

1.1 Objetivo General

- Evaluar la adición Bacterias Biocontroladoras (Oxydol) para el control de amoníaco en cama de pollos.

1.2 Objetivos Específicos

- Aplicar el Oxydol en cama de pollos de engorde para medir la incidencia de amoniaco y humedad de la cama.
- Evaluar los parámetros zootécnicos (consumo de alimento, peso, mortalidad y conversión alimenticia).
- Realizar un análisis Beneficio/Costo de los tratamientos evaluados.

1.3 Hipótesis

- La hipótesis planteada para la investigación es, la inclusión de bacterias biocontroladoras durante la etapa de crianza mejorará los parámetros sanitarios, productivos y económicos de los productores en pollos de engorde.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Los probióticos

Un probiótico es definido como "un suplemento alimenticio microbiano vivo que favorece al animal huésped mediante el mejoramiento de su equilibrio microbiano intestinal". Los probióticos se pueden usar para modular las bacterias del intestino. Las preparaciones comerciales de probióticos pueden ser de cepa única o múltiple y también como una mezcla de varias especies (multiespecies) de bacterias. Los productos multiespecies pueden tener el beneficio de ser capaces contra una gama más amplia de condiciones del tubo digestivo (Yegani, 2010).

Milian (2005), se refiere que los probióticos son productos naturales que utilizados como promotores del crecimiento en los animales admiten obtener mayores rendimientos, más elevada resistencia inmunológica y reducida cantidad de patógenos en el tracto gastrointestinal (TGI). Estas bacterias representadas por *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaris*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium infantis* y otros microorganismos beneficiosos, son la primera línea de defensa del cuerpo contra los microorganismos potencialmente dañinos que se inhalan o se ingieren.

Una definición más actual considera que los probióticos son bacterias residentes que forman colonias en el tracto gastrointestinal, vaginal y en la boca. Estas bacterias representadas por *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaris*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium infantis* y otros microorganismos beneficiosos, son la primera línea de defensa del cuerpo contra los microorganismos potencialmente dañinos que se inhalan o se ingieren. Estas bacterias probióticas son consideradas como los guardianes del cuerpo por ser residentes del mismo y ayudar a prevenir una amplia gama de enfermedades (Lori Kopp-Hoolihan 2001 y Monteleone et al 2002)

Los probióticos son considerados como sustancias de carácter aditivo a las dietas, incluso los antibióticos producidos por los propios microorganismos presentes en el tracto gastrointestinal se incluyen entre las sustancias probióticas. Sin embargo, el concepto de aditivo biológico no parece tampoco reflejar con exactitud cuánto de

específico y diferencial tiene este grupo de microorganismos, cuyos efectos enzimáticos son muy distintos de los que corresponden a su acción antagónica microbiana. Se ha estado recomendando que los microorganismos susceptibles de emplearse como aditivos fueran especies o cepas vivas de microorganismos capaces de adherirse a las células epiteliales y multiplicarse seguidamente. Sin embargo, cepas de otras bacterias como el *Bacillus cereus*, a pesar de no adherirse al epitelio intestinal han ser eficaces como probióticos. Su capacidad no depende de adherirse sino de colonizar el tracto gastro intestinal, por lo que su suministro debe ser periódico para que circule a lo largo de todo el tracto intestinal bajo una forma viva y activa (Hoa et al. 2000 y Duc et al., 2003).

Se ha definido, también, que un probiótico corresponde a la preparación de un producto que contiene microorganismos viables en suficiente número que altere la microflora por implantación o colonización, mejorando el comportamiento del huésped y provocando efectos beneficiosos sobre la salud del mismo. Esta definición hace hincapié en la presencia de microorganismos viables, en número suficiente para provocar los efectos beneficiosos sobre la salud, a través de una alteración positiva de la microflora por colonización del intestino (Jadamus et al. 2001 y Casula and Cutting, 2002).

Los probióticos son microorganismos vivos (amistosos o beneficiosos) en una preparación o producto definidos viables (como las bacterias lácticas y las bifidobacterias) en diferentes formas, los cuales contienen cultivos de productos de su metabolismo que si se consumen regularmente en cantidades suficientes, pueden modificar el equilibrio bacteriano en el intestino, la microflora de la cavidad oral, vagina y piel (por implantación o colonización) en un compartimiento del huésped y tienen efectos beneficiosos para la salud, disminuyen en algunos casos la presencia de bacterias patógenas, estos pueden añadirse a los alimentos, la composición es a base de bacterias Gram (+) y (-), levaduras u hongos, como yogures y otros productos lácteos fermentados, o tomarse como suplementos (María A. Brizuela; Lourdes Bueno, et al., 2001; Castro, 2002; Lozano, 2002; Campo, 2004). Los nombres de las cepas de bacterias usadas con mayor frecuencia para ello son *Lactobacillus*, *Lactococcus* y *Bifidobacterium* (Drisko J.A. et al, 2003)

2.1.1 Importancia de los probióticos en producción animal

El papel más importante de las bacterias probióticas es actuar en resistencia en contra de la colonización de agentes exógenos, patógenos potenciales. *Bifidobacterium* y *Lactobacillus* son bacterias Gram positivas productoras de ácido láctico, constituyentes de una gran parte de la microflora intestinal en animales. Por un microorganismo patógeno en acción actúa un probiótico, si este no es tóxico o causa enfermedad el probiótico debe ser capaz de resistir los ácidos y la bilis, así como el proceso de digestión del estómago del animal, el individuo que es capaz de establecerse y colonizar los intestinos; es cuando el probiótico establece la habilidad de inhibir el crecimiento de los patógenos.

Los probióticos son capaces de prevenir la proliferación de enfermedades causadas por patógenos como lo son la *Escherichia coli* y *Salmonella*. Esto puede ocurrir de dos formas: Primero incrementando la resistencia a infecciones y enfermedades infecciosas por un antagonismo directo o por estimulación de la inmunidad (incremento de la actividad fagocítica y elevada secreción de Inmunoglobulina A (IgA). Los probióticos están propuestos para el uso en animales y establecer la salud de la microflora de los intestinos y prevenir el establecimiento de bacterias patógenas, para restablecer la microflora benéfica agotada por antibióticos y prevenir la reinfección por patógenos y reducir los efectos del estrés (Salvador y Cruz, 2009).

Milian (2005), plantea que son muchas las bacterias y levaduras que se pueden usar de forma beneficiosa para mantener una flora digestiva sana y en equilibrio. Los microorganismos más usados son *Lactobacillus sp.*, *Streptococcus faecium*, *Bacillus subtilis*, *B. cereus*, *B. licheniformis*, *B. stearothermophilus* y *Saccharomyces cerevisiae*. Los *Lactobacillus* crecen rápidamente en el intestino son quizás los más conocidos, se trata de bacterias que pueden transformar la lactosa en ácido láctico. Este aumento de ácido láctico disminuye el pH intestinal (Figura 1) a unos niveles tan bajos así como disminuye la supervivencia de microorganismos como *E. coli*, *Salmonellas* entre otros.

El ácido láctico que producen las bacterias del género *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* ayudan a controlar las bacterias patógenas como Salmonellas, E. coli, enteritis, al establecer un pH bajo (Botero 2008).

Los probióticos producen ácido láctico y ácido acético los cuales crean una alteración del pH que funcionan como un antiséptico del sistema digestivo y al mismo tiempo minimiza la proliferación de microorganismos patógenos, al competir por nutrientes y alojamiento en las paredes intestinales (Lastras 2009).

2.1.2 Criterio para un probiótico

Un probiótico debe reunir las siguientes características:

- Las cepas utilizadas en los probióticos deben tener una historia de no ser patógenas, especialmente para personas con inmune comprometido, no ir asociadas con enfermedades como endocarditis infecciosa y/o trastornos gastrointestinales.
- No ser sensible a las enzimas proteolíticas.
- Ser capaces de sobrevivir el tránsito gástrico.
- Deben ser estables frente a ácidos y bilis, y no conjugarse con las sales biliares. Tener capacidad para adherirse a las superficies epiteliales.
- Sobrevivir en el ecosistema intestinal.
- Ser capaces de producir componentes antimicrobianos.
- Deben permanecer vivas y estables durante su empleo.
- Deben tener un mecanismo específico de adhesión al intestino humano.
- Deben ser capaces de un crecimiento rápido en las condiciones del ciego.
- Deben ser capaces de inmune estimulación pero sin efectos pro inflamatorios. Los probióticos pueden también funcionar sintetizando ciertos compuestos o produciendo subproductos metabólicos que pueden tener una acción protectora o inducir efectos positivos (Pino A, Dihigo L. E. 2007).

2.1.3 Características de los probióticos

Según Nava (2008) un probiótico debe reunir las siguientes características:

- La seguridad biológica, no deben causar infecciones de órganos o de sistemas.
- La capacidad de ser toleradas por el sistema inmunitario del organismo huésped, por lo tanto, deben ser preferiblemente de proveniencia intestinal.
- La capacidad de resistir la acción de los ácidos gástricos y de las sales biliares para llegar vivas en grandes cantidades al intestino.
- La capacidad de adherirse a la superficie de la mucosa intestinal y de colonizar el segmento gastrointestinal.
- La sinergia con la microflora endógena normal del intestino
- El efecto barrera, este término define la capacidad de producir sustancias que tengan una acción trófica sobre el epitelio de la mucosa intestinal.
- La capacidad de potenciar las defensas inmunitarias del huésped.

2.1.4 Mecanismos de acción de los probióticos

Los Aditivos o probióticos son sustancias o compuestos usados en la formulación de alimentos para animales, con el objeto de:

- Complementar las necesidades nutricionales para mejorar la producción animal, en particular afectando la flora gastrointestinal o mejorando digestibilidad de otros ingredientes.
- Afectan favorablemente las características de los ingredientes de la dieta.
- Previenen o reducen el efecto dañino causado por la excreción de los animales mejorando el medio ambiente.
- Crear condiciones favorables en el intestino delgado bajo el control o modulación de la población bacteriana de los animales para mejorar la digestión de los alimentos.
- Mejoran el olor, sabor y la preservación de los alimentos para personas y animales (Santamaría, L., 2004).

2.1.5 Cómo funcionan los probióticos?

¿Cuáles son las bases de los efectos beneficiosos de los probióticos sobre nuestra salud?

- Consiguen la fermentación de alimentos, que serían indigestibles de otro modo, consiguiendo la obtención de metabolitos beneficiosos a partir de ellos.
- Mejoran el proceso normal de la digestión, incrementando la absorción de minerales (entre ellos el calcio, lo que es interesante para evitar la osteoporosis), la producción de vitaminas (sobre todo las de tipo B, como niacina, ácido fólico, biotina y vitamina B6), y la recuperación de componentes valiosos (como los ácidos grasos de cadena corta).
- Lucha protectora ecológica contra bacterias, hongos y virus patógenos, impidiendo que colonicen nuestro tracto gastrointestinal (como sucede con la bacteria *Helicobacter pylori* causante de úlceras y cánceres gástricos).
- Regularización del sistema digestivo, reduciendo procesos inflamatorios, producción de gases intestinales, etcétera.
- Papel inmunomodulador, mejorando la actuación de nuestro sistema inmunológico.
- Intolerancia a la lactasa, el azúcar de la leche, que afecta a una mayoría de poblaciones, como las bacterias presentes en el yogur poseen la enzima lactasa, de la que son deficientes los enfermos, éstos pueden resolver el problema y volver a ingerir productos lácteos, sin molestias, siempre que los acompañen con el consumo de yogures ricos en tales bacterias.

- Ingerido por el animal y debido a su alta concentración, los microorganismos contenidos en los probióticos se ocupan de colonizar el intestino creando el ambiente necesario de flora útil y homogénea, estas bacterias son fundamentalmente productoras de ácido láctico, garantizando en el intestino un pH suficientemente bajo, en el cuál los patógenos (coliformes, salmonellas, estafilos y Gram negativos en general) no tienen capacidad de desarrollarse.
- Por la competencia biológica y por la capacidad de acidificar el medio, las bacterias presentes en el probiótico, primero desalojan y luego impiden una nueva implantación de patógenos (Drisko J.A. et al, 2003; González. S., 2007).
- Algunos ácidos excretados por los microorganismos de los probióticos bajan el pH intestinal por debajo del nivel que toleran los patógenos.
- Efecto competitivo que puede ser mediado por la ocupación de los lugares de colonización y mejoría de los mecanismos barredores nutricionales.
- Capacidad de secreción por parte de los lactobacilos y bacterias bífidas de bacteriocinas que tienen amplio espectro de actividad como lactocinas, helveticinas, lactacinas, curvacinas, nicinas y bifidocinas (Pinos, 2007)

Según Borin (2006), la forma de acción es:

- Disociación del ácido liberando H para el medio.
- Modulación de la microflora intestinal.
- Incremento del número de microorganismos benéficos: *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Bacillus*.
- Reducción del número de microorganismos indeseables: *Salmonella sp*, *E. coli*, *Clostridium*, *Staphylococcus*.

2.1.6 Ventaja de utilizar los probióticos

Los científicos creen que existen más de cuatro millones de especies bacterianas diferentes, de las que, hasta ahora, se han identificado unas cuatro mil. Muchas de ellas son patógenas, originadoras de enfermedades, por lo que es muy útil contar con medios para controlarlas o combatirlas. Uno de los medios más eficaces es la lucha ecológica que contra ellas puede realizar nuestra propia flora intestinal (González. S., 2007) (Drisko J.A. et al, 2003)

Los efectos potenciales de las bacterias probióticas según Samaniego y Sosa (2002) se resumen a continuación:

- Producción de nutrientes de especial importancia para la mucosa intestinal, tales como ácidos grasos, particularmente los de cadena corta y aminoácidos como: arginina, glutamina y cisteína.
- Producción de micronutrientes, especialmente vitaminas (algunas vitaminas del complejo B), antioxidantes y aminas (*histamina, 5-HT, piperidina, tiramina, cadaverina, pirrolidina, agmatina, espermidina y putrescina*), muchos de los cuales son utilizadas por todo el organismo.
- Prevención del sobre crecimiento de microorganismos potencialmente patógenos.
- Estimulación del sistema de defensa inmunointestinal, referido como sistema de tejido linfoide asociado al tracto.
- Eliminación de toxinas y sustancias innecesarias del lumen.
- Participación en la regulación de funciones intestinales, tales como: utilización de mucus, absorción de nutrientes, motilidad gastrointestinal y flujo de sangre, lo cual ocurre a través de la producción de ácidos grasos de cadenas cortas, hormonas, enzimas, poliaminas y citoquinas y óxido nítrico.
- Importancia del mecanismo de exclusión competitiva. En el Cuadro 2. aparece un listado de las bacterias ácidos lácticas usados como probióticos.

Cuadro 1. Tabla de bacterias ácidos lácticos usados como probióticos

<i>Lactobacillus</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Bifidobacterium</i>
<i>L. acidophilus</i>	<i>S. cremoris</i>	<i>B. bifidum</i>
<i>L. casei</i>	<i>S. salivarius subsp. Thermophilus</i>	<i>B. adolescentis</i>
<i>L. delbrueckii subsp. Bulgaricus</i>	<i>S. faecium</i>	<i>B. animalis</i>
<i>L. brevis</i>	<i>S. diacetylactis</i>	<i>B. infantis</i>
<i>L. cellobiosus</i>	<i>S. intermedius</i>	<i>B. longum</i>

Fuente: Samaniego, L. Sosa, M. 2002

2.2 Bacterias ácido lácticas

Nava (2008), menciona que la capacidad de las bacterias lácticas para inhibir el crecimiento de otros organismos en cultivos mixtos ha sido observada durante más de 70 años, lo que comúnmente se ha llamado antagonismo láctico. La reducción de pH y la utilización de los carbohidratos disponibles parecen constituir el principal mecanismo de antagonismo microbiano. No obstante, también se conoce que las bacterias lácticas producen además de ácidos orgánicos, peróxido de hidrogeno, radicales libres, diacetilo, acetaldehído, isómeros de los aminoácidos, antibióticos y bacteriocinas

2.2.1 Bacterias Productoras de ácido láctico

Según Jaramillo (2010), los probióticos más empleados son las bacterias capaces de producir ácido láctico, como *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *L. bulgaricus*, *L. reuterii*, *L. rhamnosus*, *Bifidobacterium breve*, *B. longum*, *B. infantis*, *B. animalis*, *Streptococcus salivarius subespecie thermophilus* y *Saccharomyces boulardii*.

Las bacterias lácticas generalmente aerotolerantes, aunque algunas especie, como las que se encuentran en el intestino de los animales, son anaerobias estrictas. Incluso en

presencia de Oxígeno no son capaces de llevar a cabo las fosforilaciones oxidativas, lo que está muy relacionado con su incapacidad para sintetizar citocromo y enzimas con grupo hemo (Bourgeois et al 1995).

Las bacterias lácticas requieren aminoácidos específicos, vitamina B y otros factores de crecimiento y son incapaces de utilizar hidratos de carbono complejos (Stanley 1998, Hassan y Frank 2001)

2.2.2 Características de las bacterias ácido lácticas

2.2.2.1 Características de *Lactobacillus acidophilus*

Bacterias del género *Lactobacillus* son organismos benéficos de interés particular por su larga historia de uso (Holzapfel 2002).

Los *Lactobacillus* fueron entre los primeros organismos usados por el hombre para la producción de alimentos (Konigs et al. 2000) y para la preservación de estos al inhibir la invasión por otros microorganismos que causan enfermedades de origen alimentario o comida descompuesta (Adams 1999).

Según Lastras (2009), *Lactobacillus acidophilus* es una bacteria gram positiva dominante en el intestino delgado, donde se produce la mayor parte de la digestión, mientras que *Bifidobacterium bifidum* reside en el intestino grueso donde se procesan los desechos para ser evacuados. El *L. acidophilus* absorbe la lactosa y la metaboliza formando ácido láctico. Durante la digestión, también ayuda en la producción de niacina, ácido fólico y vitamina B6 (piridoxina).

La producción de ácido láctico hace que su ambiente sea ácido, lo cual inhibe el crecimiento de bacterias patógenas. Algunas especies de *Lactobacillus* son usadas industrialmente en la producción de yogurt (Gonzales, 1997).

2.2.2.2 Clasificación taxonómica de *Lactobacillus*

Según Samaniego y Sosa (2002), en el transcurso de los años y con el desarrollo de la Biología Molecular se han empleado varios criterios taxonómicos para perfeccionar la posición taxonómica del género *Lactobacillus* en particular y de las bacterias ácido láctico en general. Entre estos criterios pudieran citarse los siguientes:

- Determinación de oligonucleótidos del coeficiente de sedimentación (16S) del rRNA (RNA ribosomal).
- Estudios serológicos que involucran antisueros contra enzimas málicas, del tipo de la fructosa-1,6-difosfato aldolasa y de la gliceraldehido-3-fosfato deshidrogenasa de varias bacterias ácido lácticas y de algunas bacterias aeróbicas y anaeróbicas.
- Porcentaje molar de Guanina+Citocina del ADN.
- Nivel de homología ADN/ADN, poco significativo entre la mayoría de las especies.
- Hibridización ARN/ ADN.

2.2.3 Características de *Bacillus subtilis*

Bacillus subtilis es una bacteria Gram positiva, aerobio facultativo comúnmente encontrada en el suelo. Miembro del género *Bacillus*, *B. subtilis* tiene la habilidad para formar una resistente endospora protectora, permitiendo al organismo tolerar condiciones ambientalmente extremas (Lastras 2009)

Según Milian (2005), otros de los elementos que caracteriza a los *Bacillus sp.* es la producción de enzimas hidrolíticas que ayudan a mejorar la utilización de los alimentos. Dentro de estas se encuentran las proteasas, amilasas y las glicosidasas que descomponen las complejas moléculas de los alimentos y las transforman en nutrientes más simples. Estos compuestos son absorbidos más rápidamente por el animal o pueden ser empleados por otras bacterias beneficiosas para el

establecimiento de una microflora intestinal balanceada. El empleo de las bacterias del género *Bacillus* y sus endosporas también viene dado por su capacidad de producción de enzimas, estas además de mejorar la digestión en el hospedero, son capaces de inhibir el crecimiento microbiano de bacterias dañinas.

2.2.3.1 Clasificación taxonómica de género *Bacillus*

Cuadro 2. Tabla sobre la clasificación taxonómica del género *Bacillus*

Reino	<i>Firmicutes</i>
Filum	<i>Endosporeobacteria</i>
Clase	<i>Bacilli</i>
Orden	<i>Bacilliales</i>
Familia	<i>Bacillaceae</i>
Genero	<i>Bacillus</i>
Especie	<i>subtilis</i>
N. científico	<i>Bacillus subtilis</i>

Fuente: GALÁN, C. 2007

2.2.3.2 Características de *Bifidobacterium*

Jaramillo (2010), considera que las bifidobacterias son bacterias anaeróbicas Gram positivas, que habitan principalmente en el intestino delgado, habitantes normales del TGI tanto del hombre, como de los animales. Son bacilos o cocos no móviles, anaerobios estrictos, con formas que dependen de la especie a la que pertenezcan. Representan uno de los mayores grupos de bacterias intestinales y se utilizan principalmente como flora probiótica en productos lácteos.

2.2.4 Bacteriocinas

Las bacteriocinas se definen como proteínas y péptidos biológicamente activos, que tienen propiedades bactericidas contra otras especies estrechamente relacionadas, miembros de la misma especie o especies muy relacionadas con la cepa productora. Sin embargo, recientemente este concepto se ha modificado, ya que se ha encontrado

también acciones bactericidas contra cepas distanciadas filogenéticamente de la cepa productora (Dolz, 2000)

Las bacteriocinas, son derivados del metabolismo principalmente de algunas bacterias ácido lácticas (BAL), con función antimicrobiana, de naturaleza peptídica, sintetizadas ribosomalmente y que afectan a bacterias relacionadas con las que las producen. Se ha comprobado que pueden actuar sobre bacterias patógenas, especialmente en Gram positivas y en algunas Gram negativas. Las bacteriocinas han sido encontradas en casi todas las especies bacterianas ácido lácticas examinadas hasta la fecha, y aún dentro de una especie podrían ser producidas diferentes tipos de bacteriocinas (Jaramillo, 2010).

2.2.4.1 Producción de *Bacteriocinas*

Adicionalmente, muchos de los microorganismos productores de bacteriocinas son, a su vez, probióticos. La noción de probiosis alude, en general, al conjunto de efectos fisiológicos que, vinculados a los balances microbianos del tracto intestinal, resultan favorables para la entidad biológica hospedante. Se trata de un concepto relativamente difuso, que se ha relacionado sobre todo con la mejora de la resistencia a las enfermedades por estimulación de las defensas naturales, y que puede implicar mecanismos de naturaleza bastante heterogénea. Entre ellos se citan con frecuencia sin detalles concretos la competencia con microorganismos patógenos por nutrientes limitantes o por puntos de adherencia a las mucosas, la producción de sustancias inhibitoras de estas especies y la activación de la respuesta inmunitaria. Las bacteriocinas más conocidas son sin duda las nicinas (*lantibióticos de *Lactococcus lactis**), pero en estrecha relación con ellas se encuentran otros lantibióticos como *subtilina*, *estafilococcina*, (Pastrana, 2004).

Samaniego y Sosa (2002), afirman que entre la variedad de sustancias antimicrobianas producidas por las bacterias ácido-lácticas se encuentran las bacteriocinas, proteínas bactericidas que inhiben especies estrechamente relacionadas con el cultivo productor. Como ejemplo de estas sustancias pueden citarse las que se han identificado y caracterizado:

- Lactacin B y F

- Helveticin V-1829
- Fermenticin
- Sakacin A, M y P
- Lactinas A y B
- Lactocin S
- Lactocin LP27
- Plantaricin BN
- Bavaricin MN
- Plantacin B.

2.2.4.2 Mecanismos de acción de las *Bacteriocinas*

Jaramillo (2010), menciona el mecanismo de acción propuesto para las bacteriocinas es una unión inicial a la membrana bacteriana por atracción electrostática entre los lípidos cargados negativamente y las bacteriocinas con su carga neta positiva localizada fundamentalmente en uno de los extremos. Luego se produce la inserción de la bacteriocina en la bicapa lipídica, en el caso de la nicina esta inserción se realiza por su extremo N-terminal. Así se forman poros en la membrana, la cual queda permeabilizada, la célula empieza a perder iones y metabolitos fundamentales para su supervivencia y eventualmente se produce la muerte de la bacteria.

2.3 Interacción de los probióticos con la materia orgánica y eliminación de malos olores

El EM (microorganismos eficaces) ha sido ampliamente utilizado en el sector agropecuario tanto en suelos y cultivos como en producción animal, tratamiento de residuos orgánicos y aguas residuales, reducción drástica de plagas (moscas), eliminación de olores molestos producidos por la descomposición de excretas y orina. Los altos volúmenes de desechos animales (excretas y orina) que se manejan en las instalaciones avícolas, ha traído como consecuencia un incremento de gases amoniacales y sulfurosos dentro y fuera de las instalaciones que afectan tanto a los erarios como a los mismos animales; creando un ambiente altamente contaminado, generador de olores ofensivos y una alta población de moscas que afectan además a

las comunidades vecinas. Las aspersiones de EM a la cama e instalaciones buscan establecer las poblaciones de microorganismos benéficos en las excretas, impidiendo la proliferación de otros microorganismos que pudren la materia orgánica. De esta manera el EM por fermentación del material reduce la generación de malos olores y la presencia de insectos plaga.

Bacterias Fotosintéticas o fototróficas (*Rhodospseudomonas spp*): Es un grupo de microorganismos autótrofos e independientes y autosuficientes, los cuales sintetizan sustancias útiles a partir de las secreciones de las raíces, materia orgánica y/o gases nocivos (Ej. Amoníaco, sulfuro de hidrógeno, metano), usando la luz solar y el calor del suelo como fuentes de energía. Las sustancias sintetizadas comprenden aminoácidos, ácidos nucleicos, sustancias bioactivas y azúcares. Estos metabolitos son absorbidos directamente por ellas, y actúan también como sustrato para incrementar la población de otros microorganismos benéficos (Salgado, 2010).

2.4 Oxydol

OXYDOL es un producto natural diseñado por laboratorios AGRANCO Corp. USA, como una herramienta biotecnológica segura para el tratamiento de CAMAS RECICLADAS, CONTROL DE OLORES y AGUAS RESIDUALES capaz de digerir con eficiencia la materia orgánica y hacer inocuos los materiales contaminantes. Está formado por una mezcla concentrada de enzimas de origen natural, probióticos y catalíticos orgánicos.

Mejora la eficiencia del alimento, mantiene una microflora balanceada en las aves promoviendo la exclusión competitiva, controlando la emisión de AMONIACO, METANO y ÁCIDO SULFHÍDRICO, catabolizando los procesos de compost y agiliza el proceso de sanitización de camas para re uso.

OXYDOL une amoníaco producido en la hojarasca durante el ciclo, evitando su liberación al medio ambiente y de mejora de la calidad del aire para las aves. Las enzimas y probióticos descomponen compuestos orgánicos, acondicionamiento del compost que se puede utilizar como fertilizante. También convierten el amoníaco en proteína acondicionado el compost para alimentación de los rumiantes.

2.4.1 Definiciones

El OXYDOL es una mezcla de enzimas naturales con probióticos beneficiosos que al ser Activados por hidrólisis desarrollan un gran poder de BIO- DIGESTION Y BIOREGENERACIÓN en el agua BIO-TRANSFORMANDO la materia orgánica en carbono, hidrogeno y oxígeno.

OXYDOL tiene un promedio de 90. 000. 000. 000 DE UFC (UNIDADES FORMADA DE COLONIAS) POR KG. De cada microorganismo encapsulados en malto dextrina. (AGRANCO CORP.USA, 2013)

2.4.2 Componentes OXYDOL

ENSAYO: enzimas, probióticos y catalizadores orgánicos (concentrado en polvo)

Cuadro 3.Producto de fermentación de *Aspergillus orizae* (60%)

Amilasa	37, 500,000 Unidades/kg
Proteasa	5, 000,000 Unidades/kg
Celulasa	2, 000,000 Unidades/kg
Pectinasa	1, 000,000 Unidades/kg
Fitasa	30,000 Unidades/kg

Probióticos (10%)

<i>Bifidobacterium longhum</i>	90,000,000,000 CFU/kg
<i>Bifidobacterium thermophilum</i>	90,000,000,000 CFU/kg
<i>Bacillus subtilis</i>	90,000,000,000 CFU/kg
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	90,000,000,000 CFU/kg

(AGRANCO CORP.USA,2013)

2.4.3 OXYDOL Aplicación

Para el control de amoníaco en cama de pollo durante el ciclo y para el acondicionamiento de compost de aves de corral para su uso como fertilizante y / o como una gran fuente de proteínas para la alimentación de los rumiantes.

2.4.4 Ventajas en el uso de aves de corral OXYDOL

- Control de amoníaco producido en la hojarasca durante el ciclo de las aves de corral, la eliminación de sus efectos nocivos sobre las aves y la mejora de la calidad del aire de la manguera de aves de corral.
- El amoníaco binded se convierte en proteína para la alimentación de los rumiantes.
- Las enzimas y probióticos Los compuestos orgánicos de descomposición que permiten el abono de un fertilizante de buena calidad.
- Los tipos de probióticos en las aves OXYDOL crecen y producen enzimas adicionales, aumentando su acción de descomposición de compuestos orgánicos.

Los beneficios directos del OXYDOL

- El control de amoníaco inmuno-supresor mejora las defensas de pájaros
- Sacos aéreos amoníaco daña las aves
- El amoníaco provoca un aumento en la enfermedad respiratoria
- Después de concentración de 20 ppm, amoníaco produce la tensión alta, el aumento de la mortalidad y la disminución el aumento de peso.
- El control de amoníaco mejora la mortalidad y el aumento de peso durante el ciclo. (AGRANCO CORP.USA,2013)

2.4.5 OXYDOL, en re-utilización de camas

OXYDOL actúa como desinfectante orgánico en las camas de los pollos, promueve las bacterias benéficas y reduce las bacterias patógenas por eso es importante tratar las camas desde un principio para crear un ambiente más sano y saludable para las aves.

- Al no presentarse la descomposición bacteriana se evita la formación de gases amoniacales, metano y sulfhídrico, el OXYDOL por su acción fermentadora degrada la materia orgánica sin efectos nocivos para las aves.
- Un manejo eficiente de las camas deja de ser una fuente negativa de producción de microorganismos patógenos para las siguientes camadas.
- La implementación de estos conceptos de una forma integral nos ayudara a mejorar los parámetros productivos debido a una mejor bioseguridad.

2.4.6 OXYDOL, probiótico y control de olores

Las camas generan gases por la descomposición de las excretas y los niveles amoniacales dependen de la humedad, pH y temperatura.

Los gases amoniacales no deben superar los niveles de 20 ppm pero la realidad es que las aves están expuestas desde 50 ppm a 200 ppm, llegando a afectar los parámetros de producción, predisponiendo a problemas respiratorios, al igual que en las épocas de invierno se genera más humedad en las camas estimulando la producción de gases amoniacales.

Como desodorante digestivo en el agua de beber, OXYDOL ayuda a balancear la microflora dentro del tracto digestivo incrementando la cantidad de nitrógeno asimilado y disminuyendo la presencia de nitrógeno en las excretas, dado que al mejorar la biodisponibilidad del alimento las excretas fermentaran en lugar de podrirse y al ser evacuadas contienen menos nitrógeno para producir amonio. (AGRANCO CORP.USA, 2013)

.Modo de acción

- Los microorganismo degradan todas las sustancias toxicas
- Realizan las reacciones de oxidación y óxido-reducción
- Las enzimas facilitan e incrementan la velocidad de las reacciones
- Se hacen más efectivos y eficaces los procesos aeróbicos y anaeróbico dentro del sistema, así como, su depuración natural. (AGRANCO CORP.USA,2013)

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización del ensayo

El ensayo estuvo localizado en el noreste de la provincia del Guayas en el km 128 vía Balzar- El Empalme; en la GRANJA AVICOLA LA NUEVA.

La propiedad se encuentra situada en las siguientes coordenadas geográficas:

Latitud:	S 1° 30' / S 1° 20'
Longitud:	W 80° 0' / W 79° 45'
	1

3.2 Características del lugar

El ensayo se realizó desde el 23 de septiembre del 2013 al 7 de noviembre del 2013, con las siguientes características:

Estado del tiempo (lluvias)		Verano:	Invierno:
Vientos	Día	Suaves.	Vientos muy leves.
	Tarde	Moderados e irregulares	Escasos
	Noche	Fuertes y helados.	Irregulares y cálidos.
Clima		Seco.	Parcialmente humedo.
Estado del tiempo (lluvias)	Amanecer	Lluvias del rocío.	varias lluvias fuertes y espontaneas.
	Noche	Cielos despejados o con leves nobosidades.	Cielos parcial o totalmente nublados.
Temperatura anual		28 °C	
Precipitacion anual		1560 mm	
Humedad relativa		80%	
			2

1Fuente: Coordenadas Google Earth Pro

2Fuente: INAM

3.3 Unidades experimentales

Se utilizaron 6 000 pollos Broilers de un día de edad, distribuidos en dos grupos, siendo el tamaño de la unidad experimental 3 000 aves.

3.4 Materiales, equipos, e instalaciones

Los materiales, equipos e instalaciones que se emplearon en el desarrollo de la presente investigación fueron los siguientes.

a) Materiales

- Bebederos
- Comederos
- Baldes plásticos
- Tamo
- Carretilla
- Palas y Escobas
- Registros
- 6 000 Pollos Broilers (Linea Cobb)
- Alimento Balanceado
- Desinfectantes

b) Equipos

- Balanza eléctrica de capacidad de 5 kg, con 1 g de precisión.
- Equipo sanitario y veterinario
- Equipo de limpieza y desinfección
- Cámara Fotográfica
- Computador
- Criadora

c) Instalaciones

Para las fases de cría y acabado de pollos Broilers se utilizaron los galpones que se hallan ubicados en el cantón Balzar, situado en la parte noreste de la provincia del Guayas.

Descripción de la infraestructura

El experimento se realizó en dos galpones de 440 m², se utilizó la cascarilla de arroz y lotes experimentales de 20 x 11 m, divididos con mallas hexagonales de alambre de 1” de diámetro cada galpón serán separados en machos y hembras colocando 7 pollos por m².

3.5 Preparación de OXYDOL

- Diluir un kilo de OXYDOL en 500 litros de agua (sin cloro).
- Esta dilución es suficiente para asperjar 8000 m², de cama, usar un equipo limpio y libre de desinfectantes, Cloro y Yodo.
- Asperjar OXYDOL diluido sobre la cama.
- Mezclar bien la cama asperjada con un rodillo de mezclado (ROTOBACTER), es un equipo que se usa generalmente para mezclar la tierra en los almácigos de horticultura.
- Dejar estabilizar la cama 3 días y luego ingresar los pollitos BB.
- Luego de la crianza, repetir los pasos 1, 3,4 y 5.... Así sucesivamente por 4 ó 5 crianzas.

Preparación Solución Acuosa

- Se debe mezclar 1 kilogramo de OXYDOL en polvo con 39 litros de agua para producir 40 litros de OXYDOL liquido concentrado

3.6 Tratamientos y diseño experimental

Los resultados experimentales obtenidos fueron sometidos a la prueba de **T. Student** de diferencia de medias con varianzas desiguales con un nivel de significación del 0,05 utilizando el sistema MS- Excel, cuya ecuación se reporta a continuación:

$$t_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Se evaluó el efecto de la adición de un probiótico (Oxydol) para el mejoramiento de cama en pollos de engorde, para ser comparado con el tratamiento control sin la

adición del probiótico (Oxydol), por lo que se contó con dos tratamientos experimentales y cada uno con 3 000 pollos de engorde, 1 500 machos y 1 500 hembras los cuales se distribuyeron en el galpón, mitad machos y mitad hembras.

3.6.1 Esquema del experimento

Cuadro 4. El esquema del experimento a utilizar se reporta en el siguiente cuadro

Tratamiento	Código	Repeticiones	T.U.E. (N° de aves)	N° aves/tratamiento
Probiótico (Oxydol) 100 gramos en 20 Lt de agua para 440 m ² en cama de pollos.	T1	1	3.000	3.000
Cama en pollos de engorde sin la adición del probiótico.	T2	1	3.000	3.000
Total aves				6.000

T.U.E: Tamaño de la unidad experimental

3.6.2 Mediciones experimentales

Las mediciones experimentales consideradas serán las siguientes:

Evaluaciones en la cama

- Incidencia de amonio
- Humedad
- Análisis de cama

Evaluaciones de aves en tapas de cría y de acabado

- Peso inicial, kg
- Peso final, kg
- Ganancia de peso, kg
- Consumo de alimento, kg
- Conversión alimenticia.
- Mortalidad, %.
- Relación Beneficio/costo
- temperatura

3.6.3 Análisis estadísticos y pruebas de separación de medias

- Prueba “T-student” para diferencias de medias
- Niveles de significación $\alpha=0.05$

4 RESULTADOS

4.1 Parámetros zootécnicos a la primera semana

Tabla N°1

Comportamiento productivo en la primera semana

Parámetros	Sin Oxydol	Con Oxydol	T cal	Prob .
Ganancia de peso en (g)	206.50 a	208.67 a	-0.331	0.742
Consumo de Alimento en (g)	190 a	189 a	0,980	0,383
Conversión Alimenticia	0.920 a	0.906 a	0.554	0.609

Conversión alimenticia = Consumo de alimento / ganancia de peso.

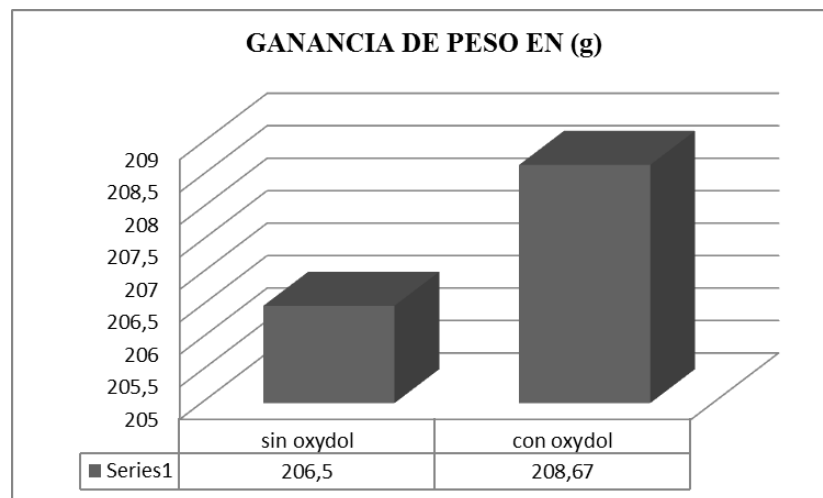
Prob >0.05; NO existen diferencias estadísticas.

Prob <0.05; existen diferencias significativas.

Promedios con letras diferentes, difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de t'Student.

4.1.1 Ganancia de peso a la primera semana

Gráfico N°1

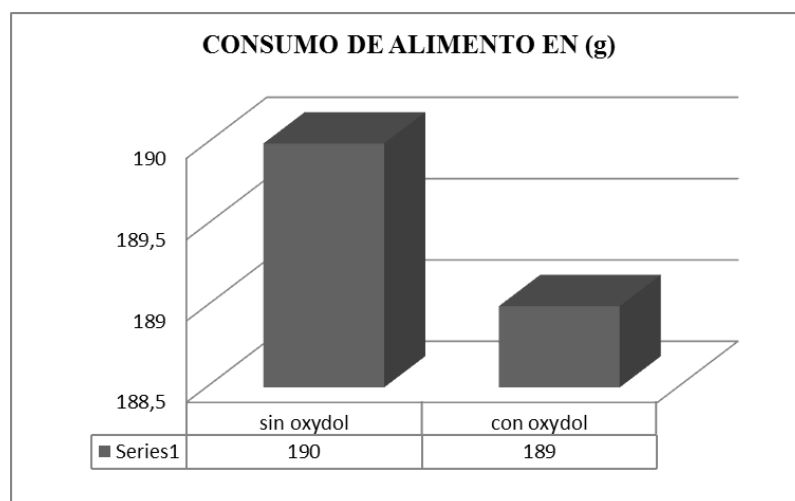


Elaborado por: Orlando, 2014

Las medias de ganancia de peso no presentaron diferencias significativas ($T_{cal} = -0.331$; $P > 0.05$) por efecto de la utilización del **Oxydol**, el mayor incremento de peso se consiguió al aplicar Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos ya que alcanzaron pesos de 208.67 g frente a 206.50 g sin la utilización de este producto, notándose por tanto una superioridad de 2.17 g, que en la etapa de crecimiento de las aves no es significativa.

4.1.2 Consumo de alimento a la primera semana

Gráfico N°2

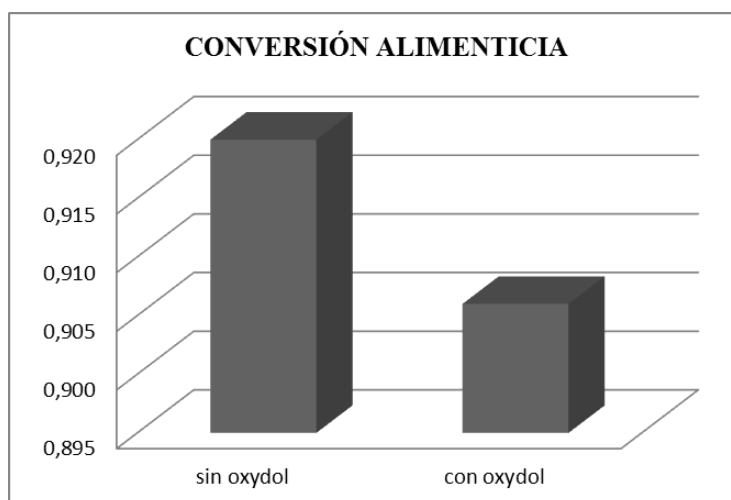


Elaborado por: Orlando, 2014

Las medias de consumo de alimento registradas no presentaron diferencias significativas a través de la prueba de “t-Student”, ($T_{cal} = 0.980$; $p > 0.05$), por efecto de la utilización del **Oxydol**, el mayor consumo de alimento se consiguió al no aplicar Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos ya que alcanzaron un consumo promedio de 190 g frente a 189 g con la utilización de este producto, notándose por tanto una superioridad de 1 g, que en la etapa de crecimiento de las aves es no significativa.

4.1.3 Conversión alimenticia a la primera semana

Gráfico N°3



Elaborado por: Orlando, 2014

Con la adición del **Oxydol** para el control de amoníaco en cama de pollos, los pollos de carne presentaron un mejor aprovechamiento del alimento que se ve reflejada en la conversión alimenticia, por cuanto estos animales requirieron de 0.90 g de alimento por cada g de ganancia de peso, a diferencia de la utilización del alimento sin **Oxydol** que se determinó que requieren de 0.92 g para el mismo objetivo en la primera semana de edad (Gráfico 3), por lo que las diferencias entre estos valores no son significativos de acuerdo a la prueba de t' Student ($T_{cal} = 0.554$; Prob.>0.05)

4.2 Parámetros zootécnicos a la segunda semana

Tabla N°2

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN LA SEGUNDA SEMANA

Parámetros	Sin Oxydol	Con Oxydol	T cal	Prob.
Ganancia de peso en (g)	553.57 a	572.10 a	-1.274	0.208
Consumo de Alimento en (g)	630 a	625 a	-0,857	0,440
Conversión Alimenticia	1.138 a	1.092 a	0,344	0,748

Conversión alimenticia = Consumo de alimento / ganancia de peso.

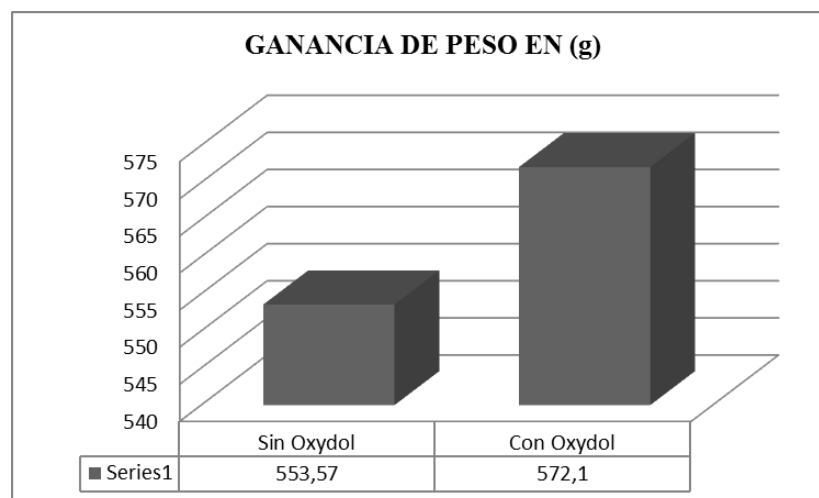
Prob >0.05; NO existen diferencias estadísticas.

Prob <0.05; existen diferencias significativas.

Promedios con letras diferentes, difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de t'Student.

4.2.1 Ganancia de peso a la segunda semana

Gráfico N°4

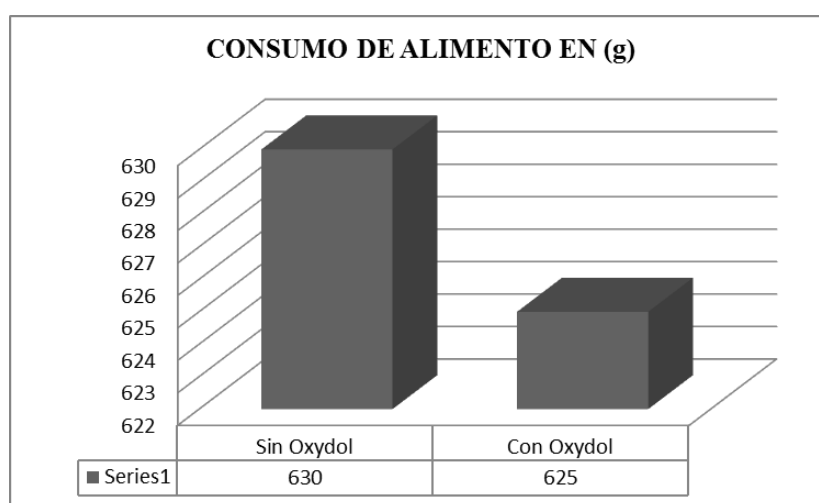


Elaborado por: Orlando, 2014

Las medias de ganancia de peso no presentaron diferencias significativas ($T_{cal} = -1.775$; $P > 0.05$) por efecto de la utilización del **Oxydol**, el mayor incremento de peso se consiguió al aplicar Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos ya que alcanzaron pesos de 572.10 g frente a 553.57 g sin la utilización de este producto, notándose por tanto una superioridad de 18.53 g, que en la etapa de crecimiento de las aves no es significativa.

4.2.2 Consumo de alimento a la segundo semana

Gráfico N°5

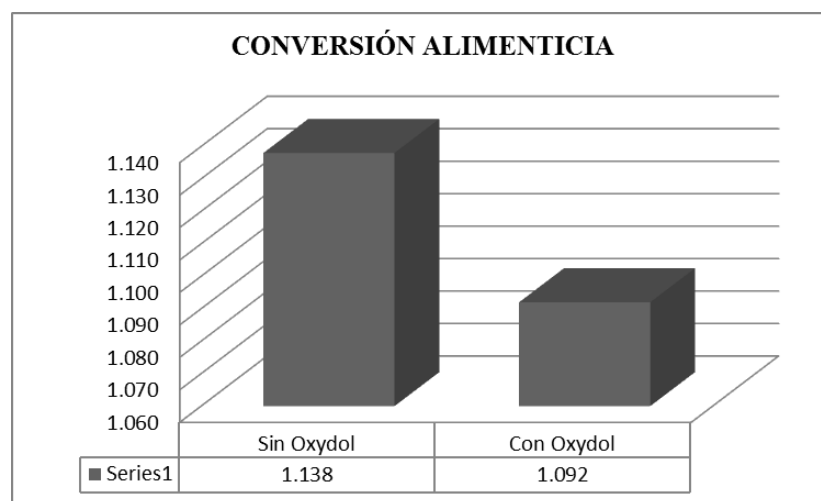


Elaborado por: Orlando, 2014

Las medias de consumo de alimento registradas no presentaron diferencias significativas a través de la prueba de “t-Student”, ($T_{cal} = -0.857$; $p > 0.05$), por efecto de la utilización del **Oxydol**, el mayor consumo de alimento se consiguió al no aplicar Oxydol para el control de amonio en cama de pollos ya que alcanzaron un consumo promedio de 630 g frente a 625 g con la utilización de este producto, notándose por tanto una superioridad de 5 g, que en la etapa de crecimiento de las aves es no significativa.

4.2.3 Conversión alimenticia a la segunda semana

Gráfico N°6



Elaborado por: Orlando, 2014

Con la adición del **Oxydol** para el control de amoníaco en cama de pollos, los pollos de carne presentaron un mejor aprovechamiento del alimento que se ve reflejada en la conversión alimenticia, por cuanto estos animales requirieron de 1.09 g de alimento por cada g de ganancia de peso, a diferencia de la utilización del alimento sin **Oxydol** que se determinó que requieren de 1.13g para el mismo objetivo en la segunda semana de edad (Gráfico 6), por lo que las diferencias entre estos valores son no significativos de acuerdo a la prueba de t'Student ($T_{cal} = 0.344$; Prob.>0.05)

4.3 Parámetros zootécnicos a la tercera semana

Tabla N°3

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN LA TERCERA SEMANA				
Parámetros	Sin Oxydol	Con Oxydol	T cal	Prob.
Ganancia de peso en (g)	988,10 a	1.006,20 a	-0.697	0.489
Consumo de Alimento en (g)	1293 a	1283 a	1,347	0,249
Coverción Alimenticia	1.309 a	1.275 a	0,377	0,725

Conversión alimenticia = Consumo de alimento / ganancia de peso.

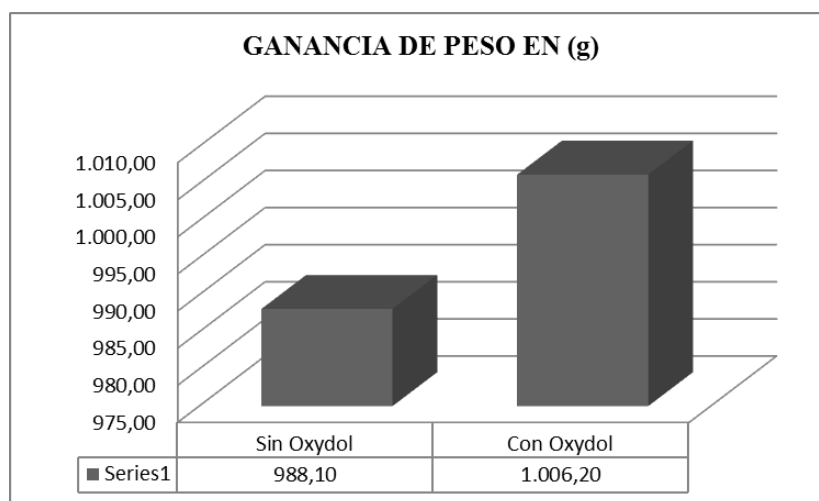
Prob >0.05; NO existen diferencias estadísticas.

Prob <0.05; existen diferencias significativas.

Promedios con letras diferentes, difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de t'Student.

4.3.1 Ganancia de peso a la tercera semana

Gráfico N°7

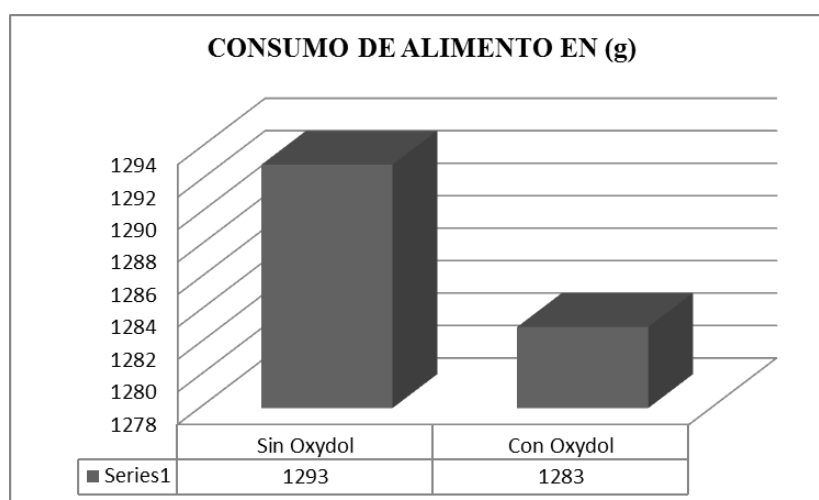


Elaborado por: Orlando, 2014

Las medias de ganancia de peso no presentaron diferencias significativas ($T_{cal} = -0.697$; $P > 0.05$) por efecto de la utilización del Oxydol, el mayor incremento de peso se consiguió al aplicar Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos ya que alcanzaron pesos de 1006.20 g frente a 988.10 g sin la utilización de este producto, notándose por tanto una superioridad de 18.10 g, que en la etapa de crecimiento de las aves es no significativa.

4.3.2 Consumo de alimento a la tercera semana

Gráfico N°8

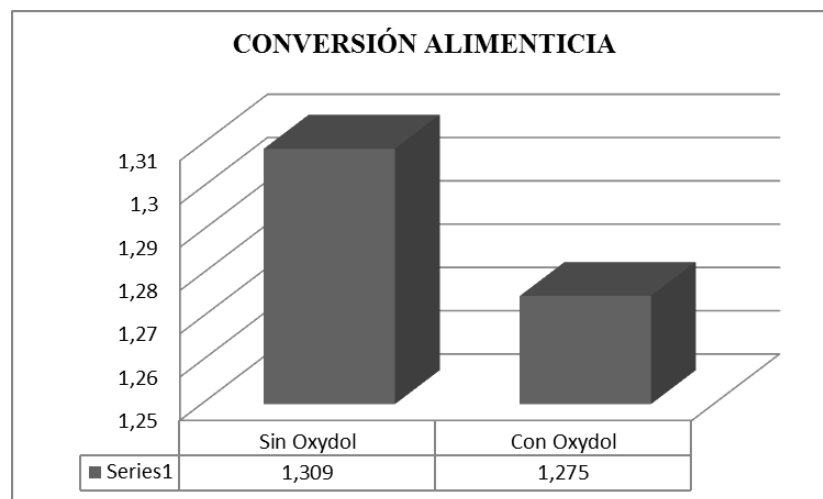


Elaborado por: Orlando, 2014

Las medias de consumo de alimento registradas no presentaron diferencias significativas a través de la prueba de “t-Student”, ($T_{cal} = 1.347$; $p > 0.05$), por efecto de la utilización del Oxydol, el mayor consumo de alimento se consiguió al no aplicar Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos ya que alcanzaron un consumo promedio de 1293 g frente a 1283 g con la utilización de este producto, notándose por tanto una superioridad de 10 g, que en la etapa de crecimiento de las aves es no significativa.

4.3.3 Conversión alimenticia a la tercera semana

Gráfico N°9



Elaborado por: Orlando, 2014

Con la adición del Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos, los pollos de carne presentaron un mejor aprovechamiento del alimento que se ve reflejada en la conversión alimenticia, por cuanto estos animales requirieron de 1.27 g de alimento por cada g de ganancia de peso, a diferencia de la utilización del alimento sin Oxydol que se determinó que requieren de 1.30 para el mismo objetivo en la tercera semana de edad (Gráfico 9), por lo que las diferencias entre estos valores son no significativos de acuerdo a la prueba de t’Student ($T_{cal} = 0.377$; Prob.>0.05).

4.4 Parámetros zootécnicos a la cuarta semana

Tabla N°4

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN LA CUARTA SEMANA

Parámetros	Sin Oxydol	Con Oxydol	T cal	Prob.
Ganancia de peso en (g)	1670.83 a	1661.67 a	0.182	0.856
Consumo de Alimento en (g)	2336 a	2317 a	1,592	0,187
Conversión Alimenticia	1.398 a	1.394 a	0,106	0,921

Conversión alimenticia = Consumo de alimento / ganancia de peso.

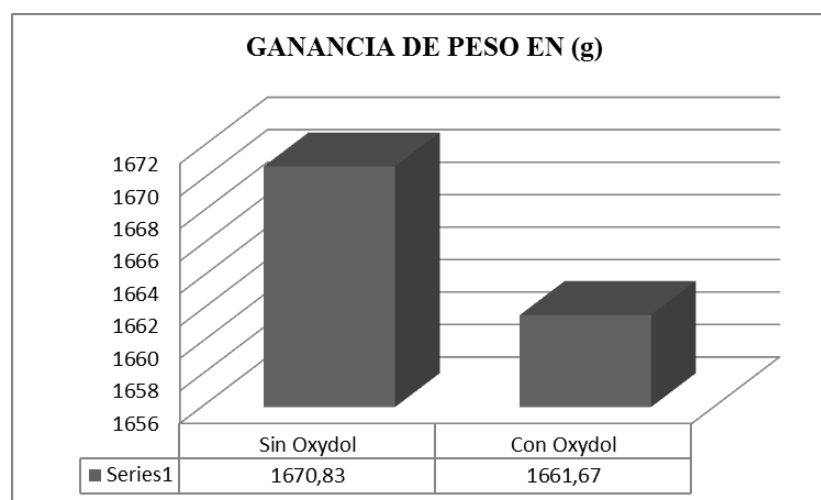
Prob >0.05; NO existen diferencias estadísticas.

Prob <0.05; existen diferencias significativas.

Promedios con letras diferentes, difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de t'Student.

4.4.1 Ganancia de peso a la cuarta semana

Gráfico N°10

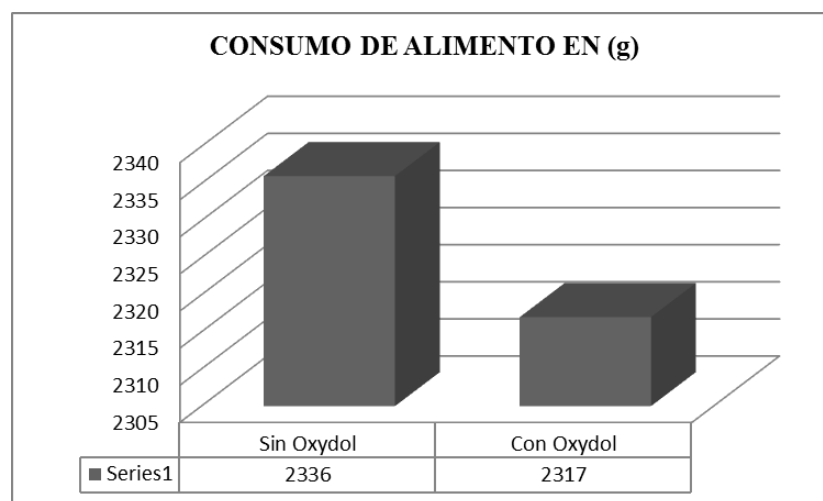


Elaborado por: Orlando, 2014

Las medias de ganancia de peso no presentaron diferencias significativas (Tcal= - 0.182; P>0.05) por efecto de la utilización del Oxydol, el mayor incremento de peso se consiguió al no aplicar Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos ya que alcanzaron pesos de 1670.83 g frente a 1661.67 g con la utilización de este producto, notándose por tanto una superioridad de 9.16 g, que en la etapa de crecimiento de las aves es no significativa.

4.4.2 Consumo de alimento a la cuarta semana

Gráfico N°11

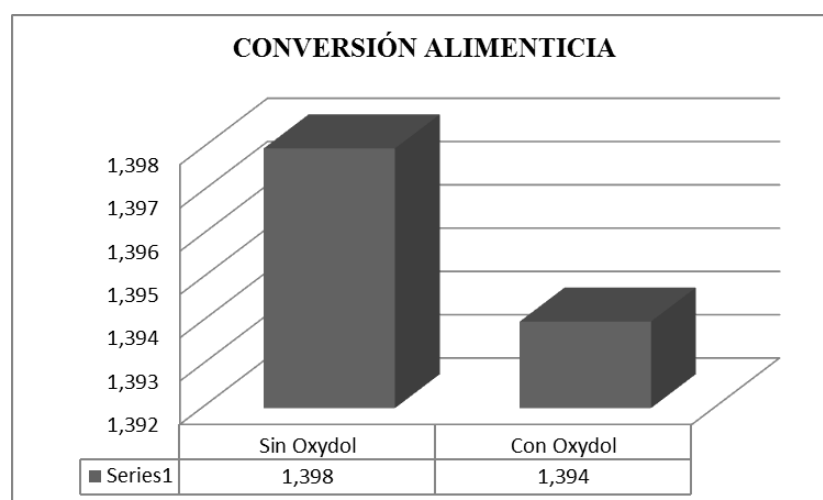


Elaborado por: Orlando, 2014

Las medias de consumo de alimento registradas no presentaron diferencias significativas a través de la prueba de “t-Student”, ($T_{cal} = 1.59$; $p > 0.05$), por efecto de la utilización del Oxydol, el mayor consumo de alimento se consiguió al no aplicar Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos ya que alcanzaron un consumo promedio de 2336 g frente a 2317 g con la utilización de este producto, notándose por tanto una superioridad de 19 g, que en la etapa de crecimiento de las aves es no significativa.

4.4.3 Conversión alimenticia a la cuarta semana

Gráfico N°12



Elaborado por: Orlando, 2014

Con la adición del Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos, los pollos de carne presentaron un mejor aprovechamiento del alimento que se ve reflejada en la conversión alimenticia, por cuanto estos animales requirieron de 1.394 g de alimento por cada g de ganancia de peso, a diferencia de la utilización del alimento sin Oxydol que se determinó que requieren de 1.398 para el mismo objetivo en la cuarta semana de edad (Gráfico 12), por lo que las diferencias entre estos valores son no significativos de acuerdo a la prueba de t'Student ($T_{cal} = 0.106$; Prob.>0.05).

4.5 Parámetros zootécnicos a la quinta semana

Tabla N°5

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN LA QUINTA SEMANA

Parámetros	Sin Oxydol	Con Oxydol	T cal	Prob.
Ganancia de peso en (g)	2249.17 a	2243.27 a	0.081	0.936
Consumo de Alimento en (g)	3627 a	3599 b	4.042	0.02
Coverción Alimenticia	1.617 a	1.604 a	0.272	0.80

Conversión alimenticia = Consumo de alimento / ganancia de peso.

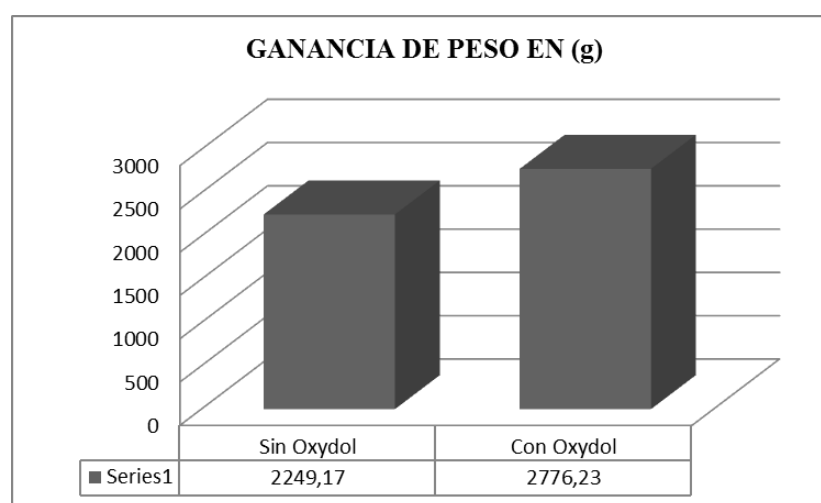
Prob >0.05; NO existen diferencias estadísticas.

Prob <0.05; existen diferencias significativas.

Promedios con letras diferentes, difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de t'Student.

4.5.1 Ganancia de peso a la quinta semana

Gráfico N°13

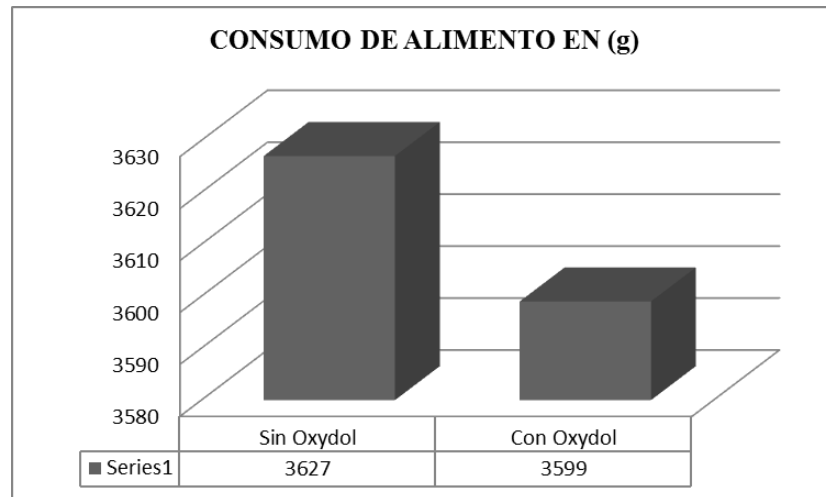


Elaborado por: Orlando, 2014

Las medias de ganancia de peso no presentaron diferencias significativas ($T_{cal} = 0.081$; $P > 0,05$) por efecto de la utilización del Oxydol, el mayor incremento de peso se consiguió al no aplicar Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos ya que alcanzaron pesos de 2249.17 g frente a 2243.23 g con la utilización de este producto, notándose por tanto una superioridad de 5.94 g, que en la etapa de engorde de las aves es no significativa.

4.5.2 Consumo de alimento a la quinta semana

Gráfico N°14

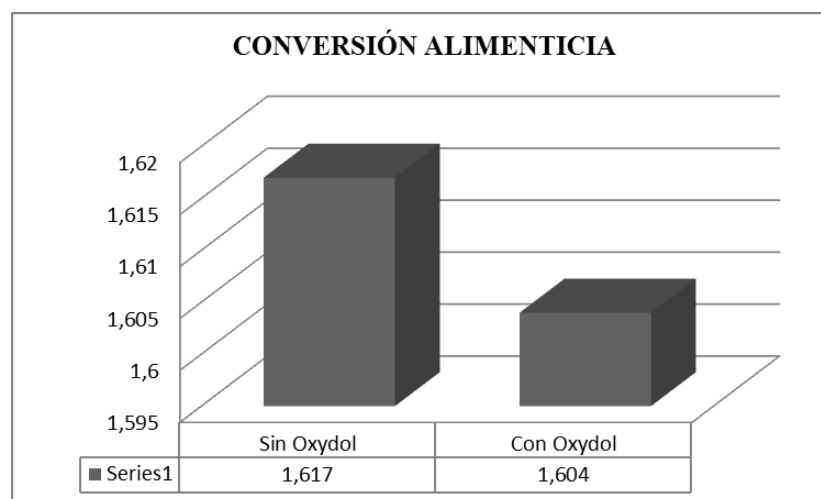


Elaborado por: Orlando, 2014

Las medias de consumo de alimento registradas presentaron diferencias significativas a través de la prueba de “t-Student”, ($T_{cal} = 4.04$; $p < 0.05$), por efecto de la utilización del Oxydol, el mayor consumo de alimento se consiguió al no aplicar Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos ya que alcanzaron un consumo promedio de 3627 g frente a 3599 g con la utilización de este producto, notándose por tanto una superioridad de 28 g, que en la etapa de engorde de las aves es significativa al 0.05.

4.5.3 Conversión alimenticia a la quinta semana

Gráfico N°15



Elaborado por: Orlando, 2014

Con la adición del Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos, los pollos de carne presentaron un mejor aprovechamiento del alimento que se ve reflejada en la conversión alimenticia, por cuanto estos animales requirieron de 1.60 g de alimento por cada g de ganancia de peso, a diferencia de la utilización del alimento sin Oxydol que se determinó que requieren de 1.61 para el mismo objetivo en la quinta semana de edad (gráfico 15), por lo que las diferencias entre estos valores son no significativos de acuerdo a la prueba de t'Student ($T_{cal} = 0.27$; Prob.>0.05).

4.6 Parámetros zootécnicos a la sexta semana

Tabla N°6

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN LA SEXTA SEMANA

Parámetros	Sin Oxydol	Con Oxydol	T cal	Prob.
Ganancia de peso en (g)	2761.17 a	2776.23 a	-0.170	0.866
Consumo de Alimento en (g)	4989 a	4990 b	3.674	0.021
Coverción Alimenticia	1.807 a	1.797 a	0.504	0.641

Conversión alimenticia = Consumo de alimento / ganancia de peso.

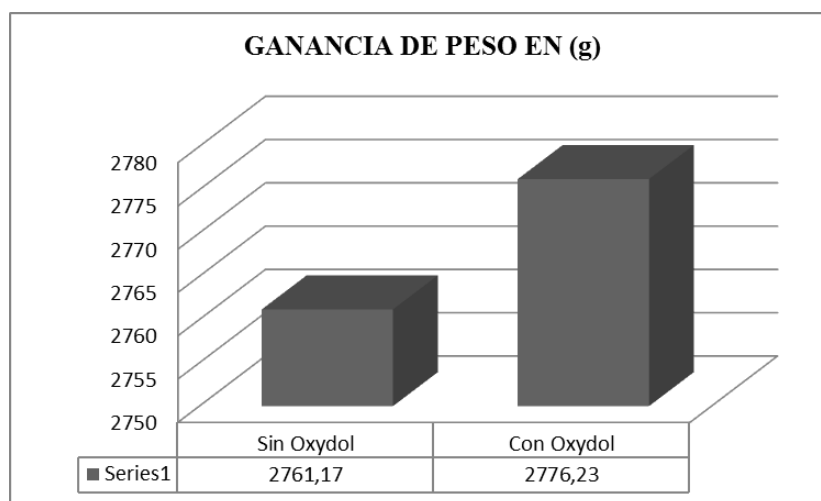
Prob >0.05; NO existen diferencias estadísticas.

Prob <0.05; existen diferencias significativas.

Promedios con letras diferentes, difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de t'Student.

4.6.1 Ganancia de peso a la sexta semana

Gráfico N°16

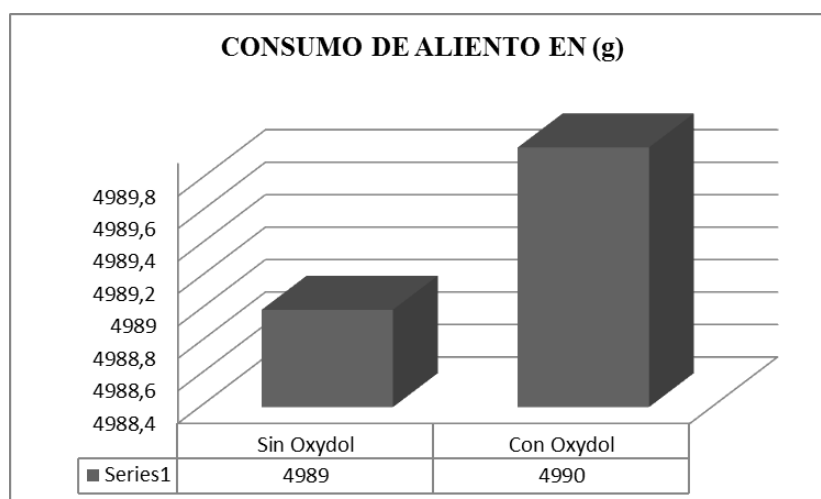


Elaborado por: Orlando, 2014

Las medias de ganancia de peso no presentaron diferencias significativas ($T_{cal} = -0.170$; $P > 0.05$) por efecto de la utilización del Oxydol, el mayor incremento de peso se consiguió al aplicar Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos ya que alcanzaron pesos de 2776.23 g frente a 2761.17 g con la no utilización de este producto, notándose por tanto una superioridad de 15.06 g, que en la etapa de engorde de las aves es no significativa.

4.6.2 Consumo de alimento a la sexta semana

Gráfico N°17

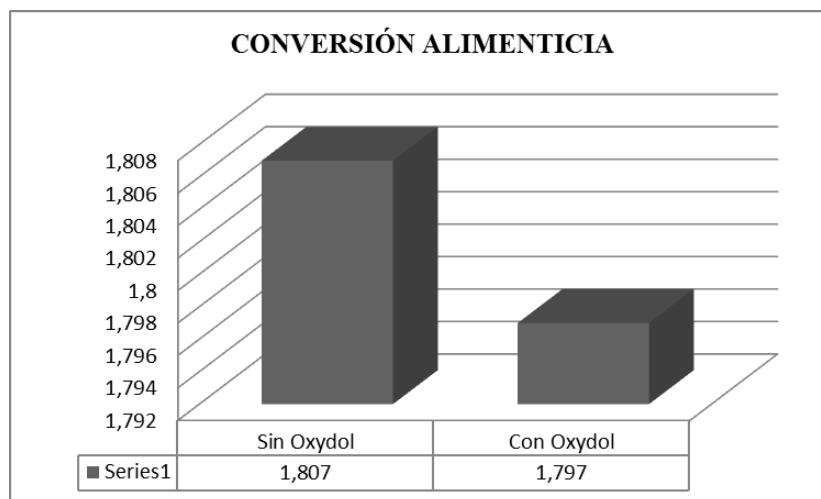


Elaborado por: Orlando, 2014

Las medias de consumo de alimento registradas presentaron diferencias significativas a través de la prueba de “t-Student”, ($T_{cal} = 3.67$; $p < 0.05$), por efecto de la utilización del Oxydol, el mayor consumo de alimento se consiguió al aplicar Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos ya que alcanzaron un consumo promedio de 4990 g frente a 4989 g con la utilización de este producto, notándose por tanto una superioridad de 1 g, que en la etapa de engorde de las aves es significativa al 0.05.

4.6.3 Conversión alimenticia a la sexta semana

Gráfico N°18



Elaborado por: Orlando, 2014

Con la adición del Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos, los pollos de carne presentaron un mejor aprovechamiento del alimento que se ve reflejada en la conversión alimenticia, por cuanto estos animales requirieron de 1.79 g de alimento por cada g de ganancia de peso, a diferencia de la utilización del alimento sin Oxydol que se determinó que requieren de 1.80 para el mismo objetivo en la sexta semana de edad (Gráfico 18), por lo que las diferencias entre estos valores son no significativos de acuerdo a la prueba de t’Student ($T_{cal} = 0.64$; Prob.>0.05).

4.7 Índice de mortalidad de aves

Tabla N°7

COMPORTAMIENTO ÍNDICE DE MORTALIDAD Y DESCARTE

MORTALIDAD Y DESCARTE	Sin Oxydol	Con Oxydol	T cal	Prob.
Porcentaje promedio de mortalidad semanal	0.01036 a	0.01043 a	-0.021	0.98

Prob >0.05; NO existen diferencias estadísticas.

Prob <0.05; existen diferencias significativas.

Promedios con letras diferentes, difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de t'Student.

El promedio de Índice de mortalidad de aves durante las 6 semanas en el tratamiento con la adición del Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos fue de 0.01043, valor que no difiere estadísticamente ($T_{cal} = -0.021$; $P > 0.05$) con el índice promedio de mortalidad semanal en los pollos no recibieron la adición del Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos fue de 0.01043 (tabla7)

Aun cuando los porcentajes de mortalidad obtenidos en ambos grupos se encontraron dentro del rango normal establecidos para una crianza comercial de pollos de carne, al término del estudio el porcentaje de mortalidad acumulada fue mayor (6.5%) en el grupo de aves criadas sobre cama no tratada en comparación al grupo de aves criadas sobre cama tratada con Oxydol, no habiendo diferencia estadística significativa entre ambos.

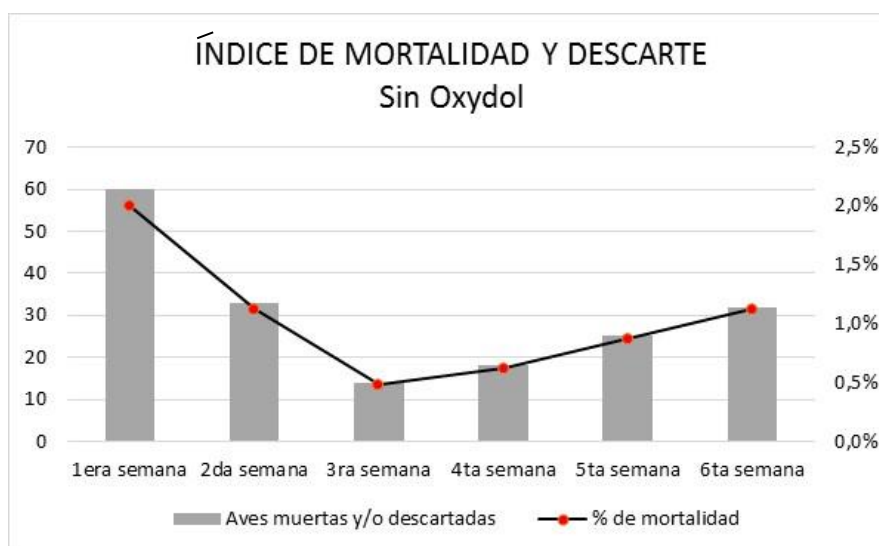
La mortalidad asociada a los gases de amoníaco se ve incrementada cuando estos alcanzan concentraciones mayores o iguales a 100 ppm, sin embargo en el estudio estos niveles de amoníaco no llegaron a estas concentraciones.

Tabla N°8

ÍNDICE DE MORTALIDAD Y DESCARTE

SEMANAS	Sin Oxydol			
	Numero de aves inicial	Aves muertas y/o descartadas	Aves muertas y/o descartadas acumuladas	% de mortalidad
1era semana	3.000	60	60	2,0%
2da semana	2.940	33	93	1,1%
3ra semana	2.907	14	107	0,5%
4ta semana	2.893	18	125	0,6%
5ta semana	2.875	25	150	0,9%
6ta semana	2.850	32	182	1,1%
TOTAL	2.818	182		6,07%

Gráfico N°19



Elaborado por: Orlando, 2014

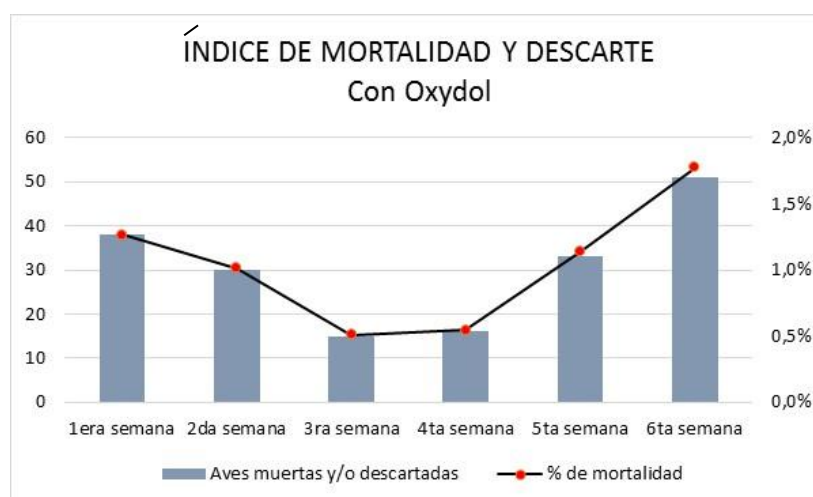
La mortalidad registrada en el tratamiento de los animales que fueron criados sin la aplicación de Oxydol alcanza en el mayor de los casos el 2 % que corresponde a la primera semana y la menor mortalidad se registró a la tercera semana, registrando así en la mortalidad acumulada de aves muertas o descartadas un total de 182 aves lo que representa sobre el número inicial de 3 000 un índice de 6.07 % de mortalidad, encontrándose que estos valores de mortalidad son normales y no se pueden atribuir a problemas respiratorios.

Tabla N°9

ÍNDICE DE MORTALIDAD Y DESCARTE

SEMANAS	Con Oxydol			
	Numero de aves inicial	Aves muertas y/o descartadas	Aves muertas y/o descartadas acumuladas	% de mortalidad
1era semana	3.000	38	38	1,3%
2da semana	2.962	30	68	1,0%
3ra semana	2.932	15	83	0,5%
4ta semana	2.917	16	99	0,5%
5ta semana	2.901	33	132	1,1%
6ta semana	2.868	51	183	1,8%
TOTAL	2.817	183		6,1%

Grafico N°20



Elaborado por: Orlando, 2014

La mortalidad registrada en el tratamiento de los animales que fueron criados con la aplicación de Oxydol en la cama de pollos alcanza en el mayor de los casos el 1.8 % que corresponde a la sexta semana y la menor mortalidad se registró a la tercera y cuarta semana, registrando así en la mortalidad acumulada de aves muertas o descartadas un total de 183 aves lo que representa sobre el número inicial de 3 000 un índice de mortalidad de 6.1 %, encontrándose que estos valores de mortalidad son normales y no se pueden atribuir a problemas respiratorios.

4.8 Incidencia de amonio en la cama de aves

Tabla N°10

COMPORTAMIENTO DE AMONIACO EN CAMA DE POLLOS (ppm)

SEMANAS	Sin Oxydol	Con Oxydol	T cal	Prob.
1era semana	0.67 a	0.33 a	1.118	0.29
2da semana	3.33 a	2.67 a	0.494	0.64
3ra semana	14.00 a	8.00 a	1.494	0.18
4ta semana	29.50 a	14.17 b	2.991	0.01
5ta semana	36.83 a	24.33 a	1.830	0.10
6ta semana	59.167 a	46.833 a	1.220	0.27

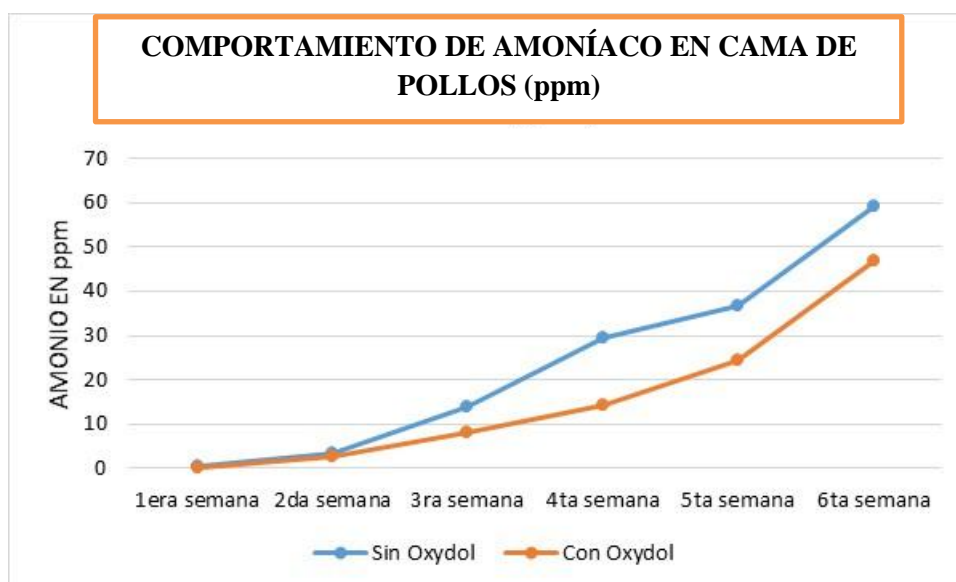
Prob >0.05; NO existen diferencias estadísticas.

Prob <0.05; existen diferencias significativas.

Promedios con letras diferentes, difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de t'Student.

El comportamiento de amonio en cama de pollo a la sexta semana en el tratamiento con la adición del Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos fue de 46.83 ppm, valor que no difiere estadísticamente ($T_{cal}=1.22$; $P>0.05$) con comportamiento de amoníaco en la cama de los pollos no recibieron la adición del Oxydol fue de 59.17 ppm (tabla10)

Grafico N°21



Elaborado por: Orlando, 2014

4.9 Estudio económico

De los resultados obtenidos del análisis económico la adición de Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos, durante las etapas de crecimiento y engorde de pollos de engorde reportados en el Cuadro 11, se puede indicar que la mayor rentabilidad se alcanza cuando se utiliza la adición de Oxydol para el control de amonio en cama de pollos con una rentabilidad de 34 %, es decir un beneficio/costo de 1.34, en cambio que cuando no se utilizó Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos, la rentabilidad alcanzada disminuye al 29 % (beneficio/costo de 1.29), por lo que se puede recomendar emplear el Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos (hasta los 42 días de edad), ya que los parámetros productivos son superiores, pero que en todo caso se demuestra que este tipo de explotación pecuaria, permite alcanzar réditos económicos, las rentabilidades alcanzadas son entre el 34 y 29 % trimestralmente.

Tabla N°11

Análisis de la relación Beneficio/Costo

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTOS TOTALES	
				Sin Oxydol	Con Oxydol
INGRESOS TOTALES					
Kilogramos de peso vivo				7.780,97	7.820,70
Precio del pollo en pie/ Kg				2,31	2,31
BENEFICIOS BRUTOS				17.974,04	18.065,81
COSTOS VARIABLES					
Pollos BB	cajas de 100	30	56,00	1.680,00	1.680,00
Engorde 1 Iniciador (1-14 días)	sacos (40 kg)	33,08	28,80	952,56	-
Engorde 2 Crecimiento (15 - 28 días)	sacos (40 kg)	108,05	28,70	3.101,14	-
Engorde 3 Engorde (29 - 35 días)	sacos (40 kg)	85,46	28,60	2.444,14	-
Engorde 4 Finalizador (Del día 36 a la salida)	sacos (40 kg)	119,99	28,00	3.359,58	-
Engorde 1 Iniciador (1-14 días)	sacos (40 kg)	33,25	28,80	-	957,56
Engorde 2 Crecimiento (15 - 28 días)	sacos (40 kg)	107,20	28,70	-	3.076,63
Engorde 3 Engorde (29 - 35 días)	sacos (40 kg)	83,09	28,60	-	2.376,30
Engorde 4 Finalizador (Del día 36 a la salida)	sacos (40 kg)	118,59	28,00	-	3.320,57
OXYDOL	Kilo	0,10	220,00	-	22,00
Pulomotil	Kilo	0,80	43,50	34,80	-
Gumboro	dosis de 1000	3,00	6,84	20,52	20,52
Newcastle	dosis de 1000	3,00	21,09	63,27	63,27
Vitamina energy	litro	1,60	4,75	7,60	-
Sulfato	kilo	4,08	1,00	4,08	-
Gas	cilindro	1,50	1,80	2,70	-
Flofenicol	litro	3,00	45,00	135,00	-
Flu 500	litro	1,00	22,00	22,00	-
Cipro	litro	1,25	32,00	40,00	-
Vinagre	litro	3	1,20	3,60	-
Biocentri	litro	0,9	12,00	10,80	-
Imprevistos (5%)				594,09	575,84
SUBTOTAL COSTOS VARIABLES				12.475,87	12.092,69
COSTOS FIJOS					
Mano de obra	mes	1,5	700	525,00	525,00
Gastos generales de Administración	mes	1,5	1200	900,00	900,00
SUBTOTAL COSTOS FIJOS				1.425,00	1.425,00
TOTAL COSTOS				13.900,87	13.517,69
BENEFICIOS NETOS				4.073,16	4.548,11
B/C				1,29	1,34

5 DISCUSIÓN

5.1 Ganancia de peso final

Las medias de ganancia de peso final no presentaron diferencias altamente significativas ($T_{cal} = -0.170$; $P > 0.05$) por efecto de la adición de Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos, cuyo peso alcanzo de 2776.22 g frente a 2761.17 g sin la utilización de este producto, notándose por tanto una superioridad de 15,05 g, que en la etapa de crecimiento y engorde de las aves No es significativa, relacionando las respuestas obtenidas a los 42 días de edad (2517.71g) con el reporte de (27), señala que los pollos de carne deben presentar hasta los 49 días de edad ganancia de peso de 3038 g, se observa que los resultados obtenidos son inferiores, pero que en todo caso se puede considerar que son favorables, comparados con la cría de los pollos parrilleros que presentan menores incrementos de peso, entre 2.76 y 2.77 kg (aunque en un menor tiempo), pero con menor consumo de alimento, que en todo caso son superiores a las que obtuvo Barreno, (2009), quien registró incrementos de peso de hasta 1.03 kg; así como con las obtenidas por Coronel, (2010), que registró ganancias de peso de 972.72 a 994.15 g, a los 28 días de crecimiento, respectivamente, ratificándose que las diferencias entre los trabajos.

5.2 Consumo de alimento acumulado

Las medias del consumo total de alimento registraron diferencias altamente significativas ($T_{cal} = 10.77$; $P < 0.01$), ya que las cantidades consumidas fueron de 4.990 y 4.989g por animal, que corresponde a los grupos con y sin la adición de Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos, respectivamente, notándose además que los consumos de alimento están en función del peso final alcanzado, por cuanto Pinos, (2007), indica que el consumo de alimento de las aves Pío Pío hasta los 49 días de edad debe ser de 6 076 g, pero en animales que presenten peso finales de 3 058 g, por lo tanto se ratifica que a mayor peso de las aves mayor será su consumo y viceversa, lo que va incidir directamente en la conversión alimenticia y en los costos de producción, ya que muchas veces, los animales que presentan altos pesos y consumen altas cantidades de alimento no son siempre los que presentarán una

mayor eficiencia del alimento proporcionado, como se verá en los siguientes parámetros considerados.

5.3 Conversión alimenticia

Los pollos criados con la adición de Oxydol para el control de amoníaco en la cama presentaron la menor eficiencia alimenticia (1.79) que los pollos que no se adiciono Oxydol para el control de amoníaco en la cama que requirieron de 1.80 kg de alimento por kg de ganancia de peso, estableciéndose entre estas respuestas no existe diferencias significativas ($T_{cal} = 0.504$; $P > 0.05$), que denotan que los pollos aprovecharon de mejor manera el alimento los pollos criados con la adición de Oxydol para el control de amonio en la cama, que de acuerdo al número de animales que se explotan, es representativo en la economía del productor. Por otra parte, los resultados obtenidos guardan relación con los reportados por Pinos, (2007), quien indica que esta línea de aves presenta conversiones alimenticias de 2.08 hasta los 49 días de edad.

5.4 Mortalidad

La mortalidad registrada durante el estudio alcanza el 6.46 % que corresponde a los pollos que no se adiciono Oxydol para el control de amoníaco en la cama y el 6.50 % a las aves criadas con la adición de Oxydol para el control de amoníaco en la cama, encontrándose que estos valores de mortalidad altos y no se pueden atribuir al efecto del Oxydol, sino que se debieron a problemas respiratorios, que se lograron controlar a tiempo, así como por efecto de reacciones post-vacunales, posiblemente por un descuido del manejo. La mortalidad asociada a los gases de amoniaco se ve incrementada cuando estos alcanzan concentraciones mayores o iguales a 100 ppm, tal como lo señala Borin, (2006), sin embargo en el estudio estos niveles de amoniaco no llegaron a estas concentraciones.

5.5 Incidencia de amoníaco en la cama de aves

El comportamiento de amoníaco en cama de pollo a la sexta semana en el tratamiento con la adición del Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos

fue de 46.83 ppm, valor que NO difiere estadísticamente ($T_{cal}=1.22$; $P>0.05$) con comportamiento de amoníaco en la cama de los pollos no recibieron la adición del Oxydol fue de 59.17 ppm (tabla10). La mortalidad asociada a los gases de amoníaco se ve incrementada cuando estos alcanzan concentraciones mayores o iguales a 100ppm, tal como lo señalan Reece y Lott (1980), sin embargo en el estudio estos niveles de amoníaco no llegaron a estas concentraciones.

Los niveles de amoníaco atmosférico medidos en ambos grupos sobrepasaron las 25ppm (nivel máximo permisible para las aves), durante toda la investigación. Sin embargo, el nivel de amoníaco atmosférico fue menor en el grupo de aves criadas sobre cama tratada (46.83 ppm) en comparación a los criados sobre cama no tratada fue de 59.17. Al parecer el Oxydol es eficaz en neutralizar el amoníaco liberado de la cama durante las primeras 4 semanas de crianza, pero pierde su actividad antes del día 32 aproximadamente. Al día 39 el nivel de amoníaco disminuyó, en el grupo de aves criadas sobre cama tratada volviendo a elevarse ligeramente días después.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Las conclusiones que se pueden emitir del presente trabajo de investigación en base a los resultados obtenidos son las siguientes:

1. Al comparar los resultados estadísticos obtenidos en el ensayo experimental se manifestó que NO existe diferencias estadísticas de acuerdo a la prueba de t'Student (>0.05) en lo correspondiente a ganancia de peso final y conversión alimenticia final, pero si existe diferencias estadísticas t'Student (<0.05) en relación al consumo de alimento
2. El promedio de ganancia de peso final en el tratamiento con la adición del Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos fue de 2776.23 y en contraste a esta el tratamiento sin la adición del Oxydol Suplemento Mineral Animal con 2761.17.
3. En relación a la conversión alimenticia en el tratamiento con la adición del Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos fue de 1.79 y en contraste a esta el tratamiento sin la adición del Oxydol con 1.80 siendo esta la mayor conversión durante el experimento.
4. Económicamente el mayor beneficio lo entrego en el tratamiento con la adición del Oxydol para el control de amoníaco en cama de pollos con una relación Beneficio/costo de 1.34 con una diferencia al tratamiento sin la adición de Oxydol con 1.29 de beneficio /costo que entrego el menor beneficio.
5. El tratamiento de la cama con Oxydol fue eficaz en controlar el amoníaco, obteniéndose 46.83 ppm de menor concentración de amoníaco durante la tercera, cuarta, quinta y sexta semana en la cama tratada que en la cama no tratada (59.17 ppm).

6.2 Recomendaciones

En función de los resultados alcanzados se pueden indicar las siguientes recomendaciones:

1. Utilizar el producto oxydol 100 gr em 20 lt de agua para el galpón de 440 m² para el control del amoniaco, por mejorar los parámetros productivos en pollos de carne
2. En función de los resultados obtenidos en la investigación se recomienda sexar a los animales en el momento de iniciar la explotación de pollos de carne, esto se debe a que los machos ejercen mayor dominio sobre las hembras y existe una competencia por el alimento.
3. Replicar el estudio en diferentes cantones de la provincia del Guayas y del país, para determinar si los resultados se mantienen y en lo posible establecer comparaciones con otros suplementos alimenticios.

BIBLIOGRAFÍA

ADAMS MR., 1999. Safety of industrial lactic acid bacteria. *J Biotechnol* 68: 171– 178.

AGRANCO CORP.USA. 2013. *Oxydol*. Estados Unidos-florida

BARRENO, M. 2002. Efecto de diferentes temperaturas micro ambientales en el control de ascitis de pollos de engorda. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador.

BORIN, 2006. Importancia de los alimentos en la estabilidad de la flora microbiana para la salud del ave. AMEVEA-PERÚ. Nutrición Animal. Consultado el día sábado 21 de marzo de 2009.

BOTERO, L. 2008. Salmonelosis y su control. *Avicultura Ecuatoriana*. No, 128. Agroeditorial CIA. LTDA. 30 p. 63

BOURGEOIS CM Y LARPENT JP., 1995. Microbiología alimentaria. Editorial Acribia, S.A. Volumen II. Zaragoza – España

CAMPO. P.P. 2004. Faisanes Uso de Probióticos - Producción Agropecuaria –pdf. Disponible en: <http://infopop.com/>. Obtenida el 21 Abr 2008.

CASTRO. M. 2002. Promotores del Crecimiento. *Tendencias Actuales*. ACPA 4/2002. p- 19.

CASULA G Y CUTTING S. M. 2002. Bacillus probiotics: spore germination in the gastrointestinal tract. *Applied Environ. Microbial* May 68(5): 2344-2350

DOLZ, M. 2000. Bacteriocinas de Probióticos. Nuevos enfoques bioterapéuticos. Centro de información de medicamento del colegio

oficial de farmacéuticos de Zaragoza – España. 2p. Consultado el 12-03-2011.<http://www.nutricion.org/publicaciones/revistas/NUT>

DRISKO JA, GILES CK, BISCHOFF BJ. 2003. Probiotics in health maintenance and disease prevention. Disponible en: Natural Standard Monograph (www.naturalstandard.com). Obtenida el 21 Abr 2008.

DUC LE H.; HONG H.A Y CUTTING S.M. 2003. Germination of the spore in the gastrointestinal tract provides a novel route for heterologous antigen delivery: Vaccine. Oct. 1: 21 27-30: 4215-24

GALÁN, C. 2007. Bacillus subtilis. Departamento de Microbiología. Universidad de Valencia. Comunidad Valenciana – España. 3p. Consultado el 08-03-2011 <http://tubiologia.foroactivo.net/t338-bacillus-subtilis>

GONZALES, A. 1997. Bacilos Gram Positivos, Universidad de Oviedo, España, 5 p. Consultado el 01-01-2010

GONZÁLEZ. I. 2008. Probiótico para el tratamiento de la mastitis bovina. Disponible en: Monografías .com. Obtenida el 21 Abr 2008.

GONZÁLEZ. S. 2006. El Simbiótico para la vida. Biomin ® Poultry5Star.

HASSAN AN., Y FRANK, J F., 2001. Starter cultures and their use. En H.E. Marth y L. Steele; Applied dairy microbiology. Second edition. Revised and expanded. Ed. Marcel Dekker, INC, New York, EEUU.

HOA NT.; BACCIGALUPI L.; HUXHAM A.; SMERTENKO A.; VAN PH.; AMMENDOLA S.; RICCA E.; CUTTING AS. 2000. Characterization of Bacillus species used for oral bacteriotherapy and bacterioprophyllaxis of gastrointestinal disorders. Applied Environ. Microbiol. Dec., 66 (12): 5241-5247 <http://.Arcosbalnco.com.2003>

HOLZAPFEL WH., (2002) Appropriate starter culture technologies for small-scale fermentation in developing countries. *Int J Food Microbiol* 75: 197–212.

JADAMUS A, VAHJEN W, SIMONO.2001. Growth behaviour of spore forming probiotic strain in the gastrointestinal tract of broilire chicken and piglets. *Arch Tierernahr.* 1;54 (1): 1-17

JARAMILLO, D. 2010. Evaluación de la producción de bacteriocinas a partir de Lactobacilos y Bifidobacterias. Universidad de Los Andes, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Química. Carrera 1 Este, N° 19A-40, Edificio MarioLaserna, Bogotá D. C., Colombia. 2-4p. Consultado el 15-03-2011

LASTRAS, P. 2009. Probióticos, *Lactobacillus acidophilus* y *Bifidobacterium bifidum*,

LORI KOPP-HOOLIHAN PH D. RD. 2001. Prophylactic and Therapeutic Uses of Probiotics. *Journal of the American Dietetic Association.* Volume 101, Issue 2, February 2001, Pages 229-241

LOZANO J.A. 2002. Probióticos: Lo favorable: Alimentos probióticos. Disponible en:

MARÍA A. BRIZUELA; LOURDES BUENO, J. P. GUYOT, NIEVES GARCÍA; QUINTANS.P. PALOMA LÓPEZ. 2001. Evaluación fisiológica y tecnológica de cepas de *Lactobacillus* con potencialidades probióticas. *Revista Cubana de Ciencia Avícola.* Vol 25. No- 1.p- 16.

MILIAN, G. 2005. Empleo de probióticos a base de *Bacillus* sp y sus endosporas en la producción avícola. Instituto de Ciencia Animal. Apartado Postal 24. San José de las Lajas, La Habana, 16p. Consultado el 6-02-2010.

MORENO, E. 1999. Probióticos y aves, Veterinaria Profesional, Islas Canarias- España. 5 p. Consultado el 25-10-2009 <http://www.timbrado.com/artprobioticos.shtml> 66

NAVA, J. 2008. Evaluación de Bacterias Ácido Lácticas Comercializadas como Probióticas. Universidad de los Andes. Departamento de Biología. Merida – Colombia. 15-16p.

PASTRANA, L. 2004. Producción de probióticos y bacteriocinas a partir de subproductos de la industria alimentaria. Memorias del Congreso Internacional de Seguridad Alimentaria. Universidad de Vigo España. 318p. Consultado el 02-03-2011

PINO A, DIHIGO L. E. 2007. Ensayo sobre el efecto de los probióticos en la fisiología animal. Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Disponible en: Monografías.com. Obtenida el 4 Junio 2008.

PINOS, A. 2007. Breve reseña de los probióticos. Universidad Agraria de la Habana. Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Consultado el 31-01-2010.

SALGADO, D. 2010. Una nueva tecnología ambientalista para la producción animal. Microorganismos eficaces. Agropecuaria Carrillo. <http://agroca.com.ve/mundo.php?id=69>

SALVADOR, F; CRUZ, D. 2009. Nutracéntricos. Universidad Autónoma de Chihuahua. Facultad de Zootecnia. México D.F. 88p.

SAMANIEGO, L. SOSA, M. 2002. Lactobacillus spp.: Importantes promotores de actividad probiótica, antimicrobiana y bioconservadora. Centro de Estudios Biotecnológicos. Facultad de Agronomía. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. Matanzas, Cuba. Consultado el 19-04-2011. <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/libros/index/assoc/HASH011d/e18c5081.dir/doc.pdf>

SANTAMARÍA .L. 2004. Uso de Aditivos en la Alimentación Avícola. Pdf. Disponible en: Natural Standard Monograph (www.naturalstandard.com). Obtenida el 21 Abr 2008.

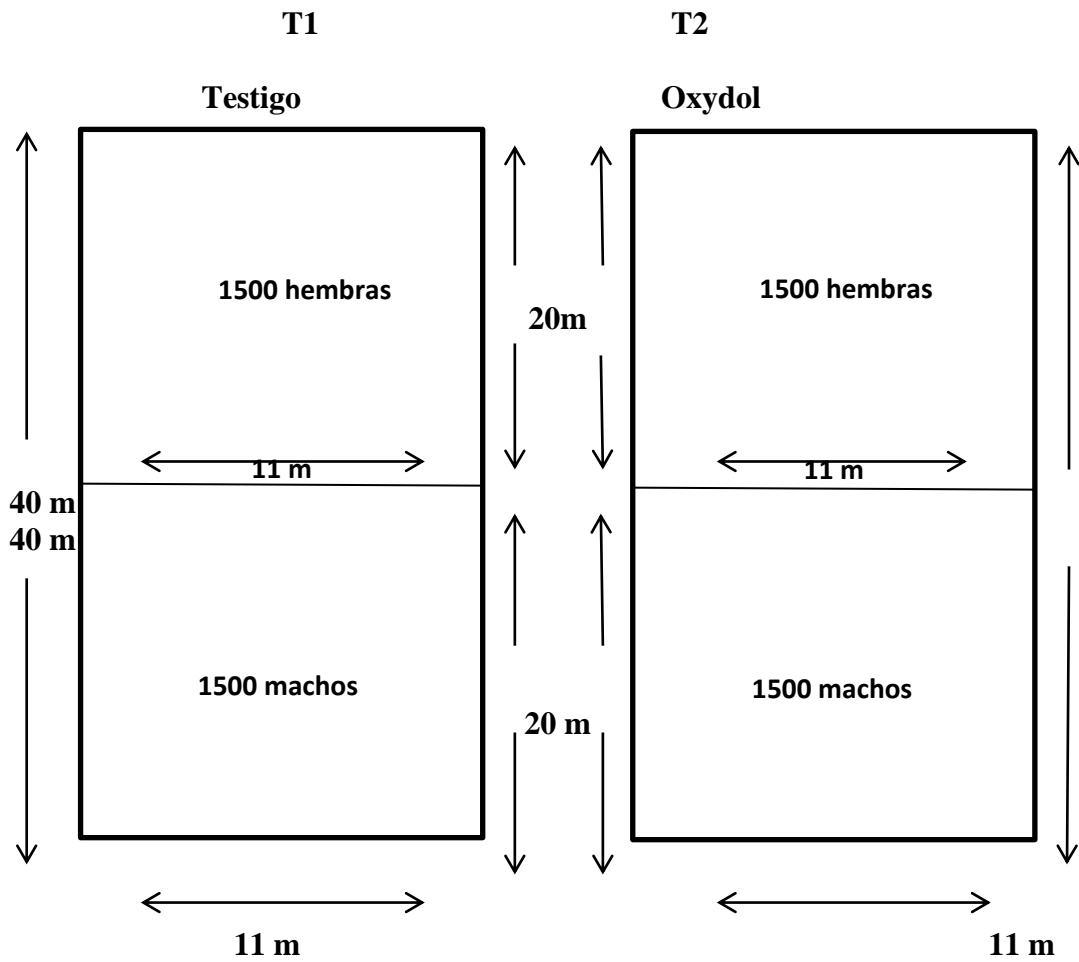
Suplementos nutricionales, Salud BIO, 12 p. Consultado el 15-12-2009 <http://saludbio.com/articulo/suplementos/probioticos-lactobacillus-acidophilus-bifodobacterium-bifidum>

YEGANI, M. 2010. Manipulación de la Flora Intestina I en Aves. Universidad de Alberta Canadá. Consultado el 02-03-2011. [www./Manipulaci%C3%B3n%20de%20la%20microflora%20intestinal%20de%20las%20aves.htm](http://www.Manipulaci%C3%B3n%20de%20la%20microflora%20intestinal%20de%20las%20aves.htm)

ANEXOS

Anexo 1

Distribución de la unidad experimental aplicando la prueba de t. Student de diferencia de medias con varianzas desiguales



Leyenda:

T1, T2 = Tratamientos

I, II = Repeticiones

T1 = testigo

T2 = Oxydol

Anexo 2

REGISTROS DE DATOS EXPERIMENTALES

Ganancia de peso de la primera semana

		GANANCIA DE PESO EN (g)		
		N°	Sin Oxydol	Con Oxydol
M A C H O S		1	200	200
		2	200	210
		3	210	240
		4	220	200
		5	210	240
		6	240	240
		7	240	200
		8	200	200
		9	200	210
		10	280	210
		11	200	200
		12	200	240
		13	210	200
		14	200	240
		15	210	210
H E M B R A S		16	160	240
		17	200	200
		18	160	180
		19	160	180
		20	160	200
		21	240	200
		22	200	200
		23	240	200
		24	200	200
		25	220	160
		26	155	180
		27	200	225
		28	240	240
		29	240	200
		30	200	215
SUMA =			6195	6260
X=			206,5	208,67
S=			839,91	448,16

Ganancia de peso de la segunda semana

		GANANCIA DE PESO EN (g)		
		N°		
		Sin Oxydol	Con Oxydol	
M A C H O S		1	544	589
		2	635	589
		3	544	498
		4	498	498
		5	544	635
		6	589	635
		7	635	589
		8	589	544
		9	589	589
		10	544	635
		11	589	680
		12	544	635
		13	589	589
		14	635	589
		15	589	635
H E M B R A S		16	453	570
		17	544	589
		18	453	589
		19	498	590
		20	544	544
		21	544	589
		22	460	550
		23	589	453
		24	544	498
		25	589	498
		26	560	544
		27	680	589
		28	450	589
		29	589	498
		30	453	544
SUMA =		16607	17163	
X=		553,57	572,1	
S=		3587,633	2764,714	

Ganancia de peso de la tercera semana

		GANANCIA DE PESO EN (g)		
		N°	Sin Oxydol	Con Oxydol
M A C H O S		1	1134	953
		2	900	907
		3	905	998
		4	1134	1043
		5	1134	907
		6	953	1270
		7	1134	953
		8	953	998
		9	1134	1043
		10	1120	1043
		11	1125	998
		12	1110	953
		13	1134	1043
		14	1134	953
		15	953	1043
H E M B R A S		16	907	998
		17	907	998
		18	998	1060
		19	953	1043
		20	771	1043
		21	998	1043
		22	816	998
		23	953	953
		24	998	998
		25	953	953
		26	771	998
		27	1043	1089
		28	1043	1000
		29	725	953
		30	850	954
SUMA =			29643	30186
X=			988,1	1006,2
S=			15645,47	4585,13

Ganancia de peso de la cuarta semana

		GANANCIA DE PESO EN (g)		
		N°	Sin Oxydol	Con Oxydol
M A C H O S		1	1650	1600
		2	2030	1600
		3	1750	1650
		4	1850	1800
		5	1850	1750
		6	1900	1950
		7	1750	1950
		8	1650	2000
		9	1950	1800
		10	1800	1800
		11	1850	1600
		12	1700	1550
		13	1500	1800
		14	1850	1750
		15	1850	1800
H E M B R A S		16	1650	1460
		17	1650	1450
		18	1650	1700
		19	1800	1550
		20	1700	1700
		21	1450	1400
		22	1350	1605
		23	2100	1455
		24	1445	1750
		25	1450	1605
		26	1550	1450
		27	1450	1450
		28	1200	1600
		29	1450	1820
		30	1300	1455
SUMA =			50125	49850
X=			1670,83	1661,67
S=			48479,45	27707,47

Ganancia de peso de la quinta semana

		GANANCIA DE PESO EN (g)		
		N°	Sin Oxydol	Con Oxydol
M A C H O S		1	2380	2202
		2	2360	2455
		3	2380	2438
		4	2355	2497
		5	2010	2453
		6	2450	2460
		7	2460	2467
		8	2320	2569
		9	2460	1999
		10	2390	2492
		11	2330	2380
		12	2330	2389
		13	2015	2100
		14	2456	2010
		15	2560	2384
H E M B R A S		16	2030	1937
		17	2010	2035
		18	2010	1995
		19	2007	1980
		20	2000	1978
		21	2020	1985
		22	1990	2900
		23	2987	2987
		24	2005	1992
		25	2200	2286
		26	2000	1938
		27	2030	1990
		28	2000	2033
		29	2940	1987
		30	1990	1980
SUMA =			67475	67298
X=			2249,17	2243,27
S=			75938,21	84251,10

Ganancia de peso de la sexta semana

		GANANCIA DE PESO EN (g)		
		N°	Sin Oxydol	Con Oxydol
M A C H O S		1	3250	3150
		2	3250	3005
		3	2600	2800
		4	2740	3250
		5	3100	3150
		6	2750	2850
		7	3200	3150
		8	3000	2800
		9	2950	2900
		10	2950	3150
		11	2700	2600
		12	3400	3300
		13	3200	3200
		14	3250	3040
		15	3300	2960
H E M B R A S		16	2100	2650
		17	2100	2550
		18	2650	2700
		19	2800	2350
		20	2250	2220
		21	2450	2400
		22	2350	2347
		23	2550	2305
		24	2650	2560
		25	2645	2800
		26	2450	2600
		27	2400	2700
		28	2500	2300
		29	2850	2700
		30	2450	2800
SUMA =			82835	83287
X=			2761,17	2776,23
S=			2761,17	2776,23

Anexo 3

REGISTRO TECNICO DE BROILERS

REGISTRO TECNICO DE BROILERS																	
LOTE: Mixto						# INGRESADOS: 3000 pollos						PROCEDENCIA: agrodisa					
PESO INICIAL: 47 gr						PESO FINAL: 2776 gr						LINEA: ross					
FECHA DE INGRESO: 26/09/13						FECHA SALIDA: 07/11/13						GALPON CON OXYDOL					
peso vivo en kg				consumo de alimento semanal				consumo de alimento acumulado				conversion alimenticia				Pollos	
semanal				kilos		Sacos		kilos		Sacos		semanal		Acumulado			
Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Vivos	
	160	209	119	162	137	189		14	137	189		14	1,151	1,166	0,855	0,904	2962
	419	572	259	363	313	436		32	450	625		46	1,208	1,201	1,073	1,092	2932
	818	1006	399	434	591	658		48	1041	1283		94	1,481	1,516	1,273	1,275	2917
	1336	1662	518	656	903	1034		75	1944	2317		169	1,743	1,576	1,455	1,494	2901
	1933	2244	597	582	1189	1283		92	3133	3599		261	1,991	2,204	1,621	1,603	2868
	2548	2776	615	532	1384	1391		98	4517	4990		359	2,25	2,614	1,773	1,792	2817
	3100		552		1410				5927				2,554		1,912		
	3644		544		1524				7451				2,801		2,045		

REGISTRO TECNICO DE BROILERS																	
LOTE: mixto						# INGRESADOS: 3000 pollos						PROCEDENCIA: agrodisa					
PESO INICIAL: 47gr						PESO FINAL: 2761gr						LINEA: ross					
FECHA DE INGRESO: 26/09/13						FECHA SALIDA: 07/11/13						GALPON SIN OXYDOL					
peso vivo en kg				consumo de alimento semanal				consumo de alimento acumulado				conversion alimenticia				Pollos	
semanal				kilos		Sacos		kilos		Sacos		semanal		Acumulado			
Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Vivos	
1	160	207	119	160	137	190		14	137	190		14	1,151	1,187	0,855	0,917	2940
2	419	554	259	347	313	440		32	450	630		46	1,208	1,268	1,073	1,137	2907
3	818	973	399	419	591	663		48	1041	1293		94	1,481	1,582	1,273	1,328	2893
4	1336	1670	518	697	903	1043		75	1944	2336		169	1,743	1,496	1,455	1,398	2875
5	1933	2249	597	579	1189	1291		92	3133	3627		261	1,991	2,229	1,621	1,612	2850
6	2548	2761	615	512	1384	1362		96	4517	4989		357	2,25	2,66	1,773	1,806	2818
7	3100		552		1410				5927				2,554		1,912		
8	3644		544		1524				7451				2,801		2,045		
9																	

Registro de datos de Mortalidad

SIN OXYDOL

MACHOS

MORTALIDAD Y DESCARTE									
Senama/Dias	Juev.	Vier.	Sab.	Dom.	Lun.	Mart.	Mierc.	Total	Acum.
1	3	1	3	7	7	5	4	30	30
2	3	4	2	4	4	1	2	20	50
3	1	0	2	1	1	1	1	7	57
4	1	1	1	1	1	2	1	8	65
5	2	2	2	1	3	2	2	14	79
6	2	2	3	3	2	2	3	17	96

HEMBRAS

MORTALIDAD Y DESCARTE									
Senama/Dias	Juev.	Vier.	Sab.	Dom.	Lun.	Mart.	Mierc.	Total	Acum.
1	3	2	5	5	7	5	3	30	30
2	2	2	2	2	1	2	2	13	43
3	2	1	1	1	1	1	0	7	50
4	1	1	2	1	2	1	2	10	60
5	2	1	1	2	1	1	3	11	71
6	1	2	3	3	2	2	2	15	86

CON OXYDOL

MACHOS

MORTALIDAD Y DESCARTE									
Senama/Dias	Juev.	Vier.	Sab.	Dom.	Lun.	Mart.	Mierc.	Total	Acum.
1	4	1	3	2	4	2	4	20	20
2	1	2	2	2	2	3	1	13	33
3	1	1	1	2	1	1	0	7	40
4	1	1	1	1	2	2	1	9	49
5	2	2	2	1	5	2	2	16	65
6	3	3	4	5	6	3	4	28	93

CON OXYDOL

HEMBRAS

MORTALIDAD Y DESCARTE									
Senama/Dias	Juev.	Vier.	Sab.	Dom.	Lun.	Mart.	Mierc.	Total	Acum.
1	2	2	4	1	2	4	3	18	18
2	2	2	4	4	2	1	2	17	35
3	2	1	1	1	1	1	1	8	43
4	1	1	1	1	1	1	1	7	50
5	2	2	1	2	6	2	2	17	67
6	2	2	3	3	6	3	4	23	90

Registro de datos de amoníaco en camas en (ppm)

SEMANA #1

AMONIO EN CAMA DE POLLOS		
Nº	Sin Oxydol	Con Oxydol
1	1	1
2	1	0
3	0	0
4	1	0
5	1	0
6	0	1
X=	0,67	0,33
s²=	0,27	0,27

SEMANA #2

AMONIO EN CAMA DE POLLOS		
Nº	Sin Oxydol	Con Oxydol
1	6	4
2	8	3
3	4	2
4	1	2
5	1	3
6	0	2
X=	3,33	2,67
s²=	10,27	0,67

SEMANA #3

AMONIO EN CAMA DE POLLOS		
Nº	Sin Oxydol	Con Oxydol
1	15	3
2	30	7
3	15	6
4	3	9
5	10	15
6	11	8
X=	14,00	8,00
s²=	80,80	16,00

SEMANA #4

AMONIO EN CAMA DE POLLOS		
Nº	Sin Oxydol	Con Oxydol
1	46	30
2	23	9
3	21	8
4	22	11
5	32	14
6	33	13
X=	29,50	14,17
s²=	92,30	65,37

SEMANA #5

AMONIO EN CAMA DE POLLOS		
Nº	Sin Oxydol	Con Oxydol
1	32	9
2	31	21
3	60	18
4	26	31
5	34	43
6	38	24
X=	36,83	24,33
s²=	144,17	135,87

SEMANA #6

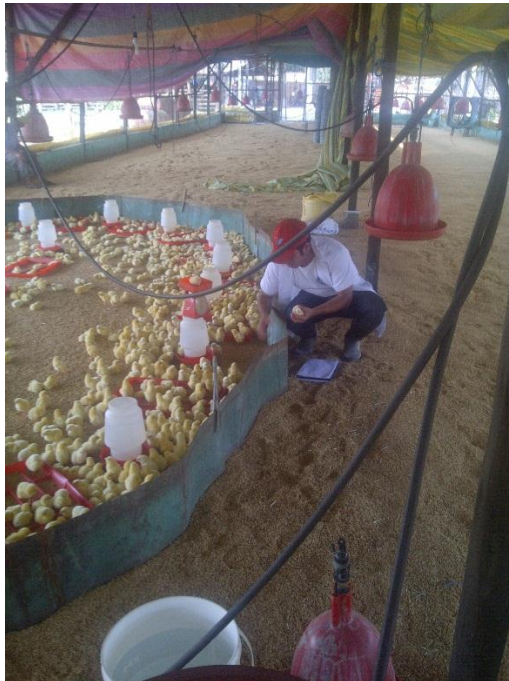
AMONIO EN CAMA DE POLLOS		
Nº	Sin Oxydol	Con Oxydol
1	97	39
2	45	42
3	77	46
4	34	52
5	43	57
6	59	45
X=	59,17	46,83
s²=	568,97	43,77

Anexo 4

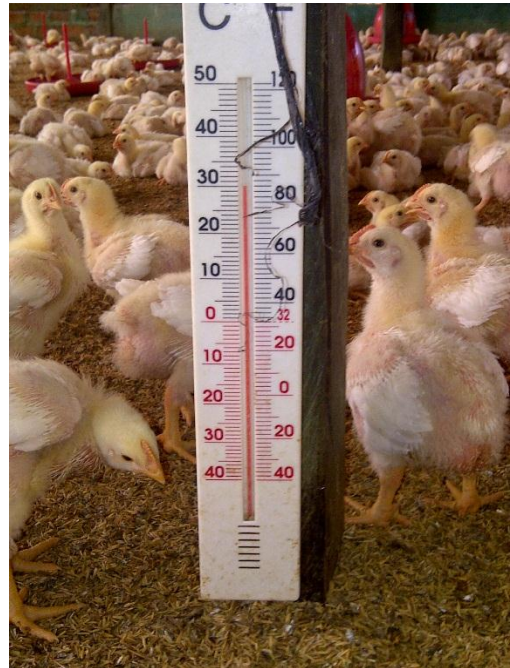
Preparación del Oxydol para su aplicación en las camas de pollo



Recibimiento del pollito BB



Control del nivel amonio y temperatura semanal



Control de peso semanal de aves

