

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISION DE CIENCIA ANIMAL**



**EVALUACIÓN DE OXITETRACICLINAS Y ACEITE DE SOYA EN  
LA ALIMENTACIÓN DE AVESTRUCCES EN LA ETAPA DE  
INICIACIÓN.**

**POR  
ANTONIO GERARDO RÍOS DÍAZ**

**TESIS  
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTENER EL TÍTULO DE:**

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA.**

**TORREÓN, COAH., MÉXICO**

**JUNIO 2008**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISION DE CIENCIA ANIMAL**



**EVALUACIÓN DE OXITETRACICLINAS Y ACEITE DE SOYA EN  
LA ALIMENTACIÓN DE AVESTRUCE EN LA ETAPA DE  
INICIACIÓN**

**POR  
ANTONIO GERARDO RÍOS DÍAZ**

**TESIS  
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTENER EL TÍTULO DE:**

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA.**

**TORREÓN, COAH., MÉXICO**

**JUNIO 2008**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL.

TESIS DEL C. ANTONIO GERARDO RÍOS DÍAZ

TESIS ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ  
PARTICULAR DE ASESORIA Y APROBADA COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**MEDICO VETERINARI ZOOTECNISTA**

APROBADA POR:

Presidente:

\_\_\_\_\_  
I.Z Jorge Horacio Borunda Ramos.

Vocal:

\_\_\_\_\_  
M.C. José de Jesús Quezada Aguirre.

Vocal:

\_\_\_\_\_  
M.V.Z Rodrigo Isidro Simón Alonso

Vocal suplente:

\_\_\_\_\_  
M.V.Z. Cuauhtémoc Félix Zorrilla

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE  
CIENCIA ANIMAL.**

\_\_\_\_\_  
MC. José Luis Fco. Sandoval Elías.

Torreón Coahuila.

Junio 2008

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

TESIS DEL C. ANTONIO GERARDO RÍOS DÍAZ

TESIS ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ  
PARTICULAR DE ASESORIA Y APROBADA COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA.**

APROBADA POR:

Presidente:

\_\_\_\_\_  
I.Z Jorge Horacio Borunda Ramos.

Vocal:

\_\_\_\_\_  
M.C. José de Jesús Quezada Aguirre.

Vocal:

\_\_\_\_\_  
M.V.Z Rodrigo Isidro Simón Alonso

Vocal suplente:

\_\_\_\_\_  
M.V.Z. Cuauhtémoc Félix Zorrilla

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE  
CIENCIA ANIMAL.**

\_\_\_\_\_  
MC. José Luis Fco. Sandoval Elías.

Torreón Coahuila.

Junio 2008

## **Agradecimientos**

Ahora que puedo pararme y mirar atrás; siento que el camino recorrido ha valido la pena. Este periodo a sido intenso; la tesis no solo significa el final del trabajo de investigación y de formación científica, si no que también una enriquecedora etapa de mi vida personal.

Aunque es difícil resumir en unas cuantas líneas las vivencias, sensaciones y sentimientos que han acompañado al trabajo de cada día, ahora tan solo me gustaría dar gracias a todas las personas que han formado parte de mi vida en estos años y que de una u otra forma, han estado a mi lado y han hecho posible que llegara este momento.

En primer lugar a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por ser una institución muy noble y prestigiosa, gracias por que en ti encontré la esperanza de salir adelante, al departamento de producción animal, por brindarme la oportunidad de superarme y darme la formación profesional y por el apoyo brindado durante mis estudios.

A mis asesores que me orientaron y ayudaron a terminar la etapa final de mi carrera. Muy en especial al Ing. Borunda por ser una persona tan noble y sencilla y que gracias a sus consejos he aprendido a valorar las cosas y a las personas:

I.Z Jorge Horacio Borunda Ramos,

M.C. José de Jesús Quezada Aguirre.

M.V.Z Rodrigo Isidro Simón Alonso

M.V.Z. Cuauhtémoc Félix Zorrilla

A todos mis maestros que día a día me instruyeron, lo cual me ha servido para enfrentar a la vida. Recuerdo a cada uno de ustedes que alguna vez me dio palabras alentadoras, desde la escuela de infancia hasta la universidad.

A mis padres, por darme el ser, y la educación necesaria para poder alcanzar una de mis metas gracias por ser los mejores padres.

A mis hermanas y hermanos por su gran apoyo incondicional brindado y comprensión durante este tiempo. Muy en especial a Inés, Juliana y Carmelita Ríos Díaz gracias por ayudarme a concluir una etapa más de mi vida.

A mi gorda y mi gordito por ser una inspiración más para poder acabar con este gran paso en mi vida y en la vida de ellos, por toda su confianza y apoyo incondicional que me brindaron.

A todos mis amigos(as) por pasar grandes momentos buenos y por darme la oportunidad de ser su amigo. Por alentarme y por sus consejos ya sean buenos o malos, por su compañía y por esos grandes momentos vividos en la universidad muy en especial para Reina, Héctor, Xaxni y Diego. Quienes siempre estarán conmigo, Dios guíe su camino en donde quiera que estén.

A mis compañeros de la generación con los que compartí experiencias durante mi carrera.

## **Dedicatoria**

Con todo mi amor y respeto para las personas que amo, quiero y respeto en esta vida.

**A mis padres:**

**Sr. Pedro Ríos Rodríguez**

**Sr. Lucia Díaz Gómez**

A esas dos personas tan nobles y sencillas que quiero, que con sus palabras acertadas me han guiado por el buen camino. Gracias a ellos por darme la vida, por ser los mejores padres del mundo durante toda mi vida por sus consejos y confianza que depositaron en mi, gracias, a DIOS los bendiga y me los conserve por mucho pero mucho tiempo ya que son un gran ejemplo para mi.

A mis hermanos y hermanas por compartir tristezas y alegrías gracias por su apoyo y cariño a lo largo de mi existencia, son las personas que más quiero y respeto.

A la memoria de dos de mis hermanos que no tuve la dicha de conocer, donde se encuentren pido a Dios que los tenga con el.

A mi gorda y mi gordito por su apoyo y cariño que me han brindado y por todo el amor que de ellos he obtenido; le doy gracias a dios por a verlos puesto en mi camino y por darme la dicha y alegría de ser padre.

A mis cuñadas por alentarme, para seguir adelante por su cariño, amistad incondicional que me han brindado durante todo el tiempo.

A mis sobrinos y sobrinas por ser una bendición de Dios y la dicha de ser tío que me impulsaron a concluir mis estudios.

**A TODOS USTEDES POR  
ESTO Y MUCHO MAS DE  
TODO CORAZÓN GRACIAS.**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Índice.....	paginas
Índice de cuadros y figuras .....	XI
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Objetivo .....	2
1.2. Hipótesis.....	2
1.3. Meta.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Importancia del avestruz.....	3
2.2. Origen y evolución del avestruz.....	5
2.3. Clasificación del avestruz taxonómicamente.....	5
2.4. Aparato digestivo.....	7
2.5. Periodos de crecimientos: .....	11
2.5.1. 0 días hasta el mes de edad.....	11
2.5.2. 1 mes a 4-5 mees de edad.....	12
2.6. Requerimientos nutricionales.....	14
2.7. <i>Energía</i> .....	16
2.8. <i>Proteínas y aminoácidos</i> .....	17
2.9. Las vitaminas.....	18
2.10. Grasa.....	20
2.11. Agua .....	21
2.12. Importancia de los fármacos (oxitetraciclinas).....	22
2.13. Origen de las oxitetraciclinas.....	24
2.14. Estructura y características fisicoquímicas de las oxitetraciclinas.....	24
2.15. Mecanismo de acción.....	25
2.16. Actividad antibacteriana.....	25
2.17. Resistencia bacteriana.....	26
2.18. Farmacocinética.....	26

2.19. Absorción.....	26
2.20. Distribución.....	27
2.21. Metabolismo.....	27
2.22. Eliminación.....	27
2.23. Utilización clínica.....	28
2.24. Reacciones adversas.....	28
2.25. Toxicidad.....	28
2.26. Importancia del aceite de soya.....	29
2.27. Características del aceite de soya.....	29
2.28. La composición de la semilla de soya.....	30
2.29. Hidrogenación.....	30
2.30. Desarrollo de nuevas variedades de soya.....	31
2.31. Procesamiento de la soya para consumo animal: .....	32
2.32. Ventajas importantes del aceite de soya.....	32
2.33. Propiedades nutricionales de aceites y grasas.....	32
2.34. Composición del aceite de soya.....	33
III. MATERIALES Y METODOS.....	34
3.1. Ubicación geográfica.....	34
3.2. Material genético .....	34
3.3. Diseño experimental.....	34
3.4. Instalaciones.....	34
3.5. Manejo.....	35
3.5.1. Alimentación.....	35
3.5.2. Promotor de crecimiento.....	35
3.5.3. Agua.....	35
3.5.4. Riesgos.....	35
3.5.5. Control y tratamientos.....	35
3.5.6. Pesaje.....	36
3.6. Variables a evaluar.....	36
3.6.1. Altura .....	36
3.6.2. Peso.....	36
3.6.3. Consumo de alimento.....	36

II. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	37
4.1. Análisis de varianza. ....	37
4.2. Comparación. ....	37
4.3. Rendimiento .....	41
V. CONCLUSIONES .....	43
VI. RESUMEN .....	44
VII. BIBLIOGRAFIA .....	45

## ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS.

2. 1. Relación consumo de alimento vs defecación de polluelos .....	9
2.2. Anatomía digestiva del avestruz. ....	10
2.3. Longitud de los segmentos del aparato digestivo de un avestruz adulto.....	10
2.4. Tarifa de crecimiento.....	11
2.5. Evolución del crecimiento, consumo y conversión .....	13
2.6. Índice de conversión alimenticia del avestruz. ....	14
2.7. Valores aparentes de energía metabolizable, fibra neutro detergente y digestibilidad de la grasa determinada con avestruces de diferentes edades.....	15
2.8. Digestibilidad de la fibra neutro detergente. ....	16
2.9. Recomendaciones en proteína bruta y aminoácidos en % materia seca.....	18
2.10. Recomendaciones de vitaminas y minerales (lbs.). ....	19
2.11. Niveles de calcio en la dieta.....	19
2.12. Capacidad de digestibilidad de la grasa según la edad. ....	20
2.13. relación del consumo de alimento vs ingesta de agua en polluelos .....	22
2.14. Composición del frijol de soya. ....	31
4.1. Análisis de varianza. ....	37
4.2. Experimento 1 .....	38
4.3. Experimento 2. ....	39
4.4. Testigo 1.....	40
4.5. Testigo 2.....	40
4.6. Rendimiento en %.....	41
4.7. Ganancia de peso. ....	42
4.8. Crecimiento. ....	42

## **I.INTRODUCCION.**

Desde la antigüedad el avestruz ha provisto al hombre de alimento, material para el vestido y como ornamentación. Las referencias sobre avestruces se han encontrado plasmadas en pinturas rupestres y han sido mencionadas en jeroglíficos de la escritura antigua. (Asociación catalana 1999).

Originario de Asia, el avestruz tras diversas migraciones se asentó en el continente Africano, pinturas rupestres constatan su presencia en el Sahara hace unos 9000 años. (Ugarte Jujor 2001)

A partir de la segunda mitad del S.XVIII y en el S.XIX empieza a formar parte de los animales domesticados por el hombre. Después de millones de años de evolución y selección natural, el avestruz se ha convertido en un ave resistente a condiciones climáticas extremas y tolerantes a enfermedades y parásitos. La explotación del avestruz fue por primera vez domesticado en 1870, en colonia del Cabo, actualmente Sudáfrica. (José Monsebaez 2003).

El avestruz como industria se inicio alrededor de 1863 estas aves se ubicaron en Klein Caroo en la colonia de cape, Sudáfrica. Se sabe que el comienzo oficial de esta industria fue en 1945, la reproducción a través de la incubación artificial en 1869 abrió nuevas posibilidades de comercialización de estas aves.

En la actualidad, el potencial productivo del avestruz se ve como una nueva opción para la industria pecuaria, debido a la diversidad de sus productos y a la no muy complicada forma de explotación.

En sus inicios la explotación se centro en la piel y en las plumas siendo un negocio dirigido y explotado por muy pocas personas hasta llegar a nuestros días en los cuales se aprovecha todo lo que el animal produce, especialmente la

carne y la piel, y generando subproductos muy apreciados y de gran valor comercial como son las plumas y huevos fértiles e infértiles, estos últimos para consumo humano o como elemento decorativo. (Santiago 2000).

También se utiliza la grasa en la elaboración de cosméticos (muy solicitados por su alta calidad como humectantes de la piel).

### **1.1. Objetivo:**

Evaluar dos tipos de alimentación de los avestruces en la etapa de iniciación para evaluar el rendimiento en la conversión alimenticia y desarrollo de las aves.

### **1.2. Hipótesis:**

Se presenta una diferencia algo significativa entre la implantación muscular entre uno y otro grupo evaluado.

Los animales alimentados con oxitetraciclina y aceite de soya como promotor de crecimiento presentaron una mayor conversión alimenticia en comparación con los otros que fueron alimentados con puro alimento comercial.

Algunos factores importantes para la implantación muscular son: mal manejo, el medio ambiente, raza, sexo etc.

### **1.3. Meta:**

Obtener mayor rendimiento en la conversión alimenticia y crecimiento de las avestruces en la etapa de iniciación en el menor tiempo posible.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA.**

### **2.1. Importancia del avestruz.**

En México, así como en el resto del mundo, existen nuevas relaciones de intercambio comercial, que se manifiestan a través del libre comercio y alineación de precios de productos agropecuarios. Esto ocasiona que las empresas pecuarias enfrenten el reto de competir en un entorno mundial.

A lo largo del tiempo el hombre se ha preocupado por el suministro de alimento en forma constante, siendo los constituyentes más importantes en su dieta los vegetales y los productos de origen animal, dentro de la producción de proteína de origen animal la cría y la producción de avestruz puede ser una buena opción. (Ezequiel Sánchez 2005).

El avestruz es un ave que ha perdido la capacidad de volar, y por el contrario ha desarrollado una gran velocidad en la carrera y una gran adaptación a distintos climas y regiones geográficas. La explotación industrial la podemos encontrar en sitios tan dispares como Sudáfrica, Australia, Inglaterra, España y otros.

El avestruz representa una alternativa para la satisfacción de las necesidades alimenticias del hombre, a la vez que ofrece un amplio margen de adaptación a los diversos climas de nuestro país.

La gran prolificidad de este animal lo hace ser aún más atractivo ya que ofrece ventajas comparativas con respecto a otra ganadería. Alcanzando una producción de 20 crías por año.

La carne de avestruz tuvo éxito entre sus conocedores por su color (color rojo) y su sabor. Todas estas características la hacen parecerse a la carne del ganado vacuno, con la diferencia en que es baja en grasa, baja en colesterol y baja en

calorías, y donde se mantiene dentro de los niveles proteicos. (Gregorio Dabrowskis 2002)

**Ratites.** Es un término inglés que comprende un grupo de aves que se caracterizan por ser buenas corredoras, no voladoras con un esternón plano carente de quilla. En estas aves, los músculos pectorales son vestigiales o inexistentes. Por haber evolucionado de ancestros voladores, las rátidas comparten numerosas características con otras aves. (Felipe e Illanes 2006).

Las rátidas son precoces y producen crías capaces de moverse y buscar alimento en las primeras 48 horas post-eclosión. Los tiempos de incubación son más largos que los de pavos y pollos, con una media de 42 días. En el avestruz, la yema residual parece estar presente hasta los 12- 14 días de edad. A pesar de sus similitudes con otras aves que anidan en el suelo.

En estas especies, la construcción del nido, la incubación y la cría de polluelos las realiza generalmente el macho. (Daniel y Federico 2003).

Características singulares con el fin de sobrevivir en su hábitat natural. Desde un punto de vista nutricional resultan de interés las modificaciones del TGI (tracto gastrointestinal) y las características funcionales a las que dan lugar estos cambios.

Los avestruces se adaptan al pastoreo/ramoneo, y en estado Salvaje, estas aves consumen principalmente hierbas, semillas, hojas nuevas y brotes de Arbustos y árboles. Así, dependen principalmente de alimentos de baja densidad de nutrientes. Para sobrevivir en este nicho ecológico, los avestruces han desarrollado un TGI de características singulares entre las aves.

(Viian Gonzales 1999)

## 2.2. Origen y evolución del avestruz.

El avestruz pertenece a la clase de las Aves y al grupo de las Ratites en el que se incluyen aves que han perdido la facultad de volar, adaptándose a la carrera.

Entre ellas se encuentran las especies actuales de mayor tamaño, como el avestruz, que llega a los ciento cincuenta kilos de peso y dos metros y medios de altura.

El orden al que pertenece el avestruz es el de los Estrutioniformes que tiene una sola familia, los Estrutionideos. (Ugarte Jujor 2001).

El avestruz es un animal básicamente herbívoro, de hábitos diurnos, presenta escaso desarrollo del sentido del olfato por lo que el sentido dominante en la alimentación es la vista. Aceptando en primer lugar los alimentos de color verde, después los amarillos posteriormente los rojos y más tarde los demás colores. (Girona 1999)

## 2.3. Clasificación del avestruz taxonómicamente.

Reino..... Animal

Phylum.....Chordata

Subphylum..... Vertebrados

Clase..... Aves

Suborden..... Paleognathae

Orden..... Struthioniformes

Subgénero..... Struthiores

Familia..... Struthionidae

Genero..... Struthio

Especie..... Camelus

Nombre científico..... Struthio camelus

Nombre común.....Avestruz

(Agrotruz y Manuel. 1999)

Su nombre científico es: **STRUTHIO CAMELUS.**

***Struthio camelus camelus***: N. de África, de cuello rojo y azul.

***Struthio camelus mossaicus***: C. de África (Tanzania), de cuello Rojo.

***Struthio camelus molybdophanes***: Etiopía, Somalia, de cuello azul.

Dentro de esta especie se diferencian tres subespecies de avestruces:

- African Black o avestruz doméstico.
- Blue Neck o avestruz de cuello azul.
- Red Neck o avestruz de cuello rojo.

(Alfonso y Jairo 2004)

## **2.4. Aparato digestivo**

La boca contiene la mucosa oral, la lengua, la laringe, la tráquea proximal, el aparato hioides y el esófago. El animal la usa para beber, alimentarse, aparearse, respirar y hacer ruido. (Daniel y Enrico 2003).

La lengua se ubica en el piso de la boca y su movilidad es limitada. Ayuda al animal a alimentarse y a beber. No está provista de papilas gustativas, pero es probable que sí estén presentes sensores gustativos.

El esófago forma la parte trasera de la boca y se localiza entre la tráquea y la vena yugular. Pasa entre los vasos sanguíneos del corazón a un lado del hígado y termina en el proventrículo en la cavidad torácica. Es un órgano muscular sumamente flexible.

En los machos ocasiona un sonido retumbante, cuando lo inflan con aire que posteriormente dejan escapar. (Enrico 2001)

Carecen de buche para el almacenamiento temporal del alimento, en su lugar el proventrículo toma su lugar.

El proventrículo es el primer estómago del avestruz, que cubre los alimentos con enzimas digestivas y actúa como un verdadero estómago para la mezcla y el almacenamiento de los alimentos. Tiene una enorme capacidad para expandirse y para secretar enzimas digestivas. Es un órgano que se palpa fácilmente y es la zona donde se producen la mayoría de las afecciones de impactación. El lado izquierdo del abdomen provee acceso al proventrículo. La unión entre éste y el ventrículo la constituye el istmo. Estómago glandular (proventrículo) = receptáculo (ácido. clorhídrico y pepsina). (Federico y Ezequiel 2005)

El estomago muscular ventrículo, también llamado molleja, se localiza detrás del hígado y el esternón, frente al proventrículo. Es el segundo estómago muscular del avestruz y su función es moler los alimentos más grandes y duros. Sujeta a la válvula pilórica, que es bien desarrollada y posee un músculo esfínter muy sensible y restringido al tamaño de las partículas que permite pasar fácilmente (alimento, granos, arena y agua); las partículas más grandes (superiores a 1cm.) tienen más dificultades para pasar y las de más de 4 cm. raramente pasan. Este diseño asegura que las partículas más grandes sean molidas y fácilmente digeridas y utilizadas en el intestino. (Ezequiel 2005)

Es posible que las aves en cautiverio consuman piedras grandes, hierbas, etc., que serán molidas suficientemente, haciendo más lento o deteniendo el paso del alimento y ocasionando así un problema de impacto o impactación gastrointestinal.

En el proventrículo y en el ventrículo de un adulto pueden acumularse más de 20 libras (9 kilos) de piedras. Algunas piedras pequeñas o grava son requeridas para un molido efectivo.

El duodeno es el primer segmento del intestino delgado. Es el recipiente de las enzimas digestivas del hígado y del páncreas, a través de los conductos hepáticos y pancreáticos, y constituye el sitio principal para la digestión de proteínas, grasas y carbohidratos.

El yeyuno es el segundo segmento del intestino delgado y su función es absorber los nutrientes. (Sergio 1998)

El íleon parte de los intestinos, está situado entre el íleon y el intestino grueso. Ayuda a digerir fibras y a absorber el agua; recoge las partículas grandes de

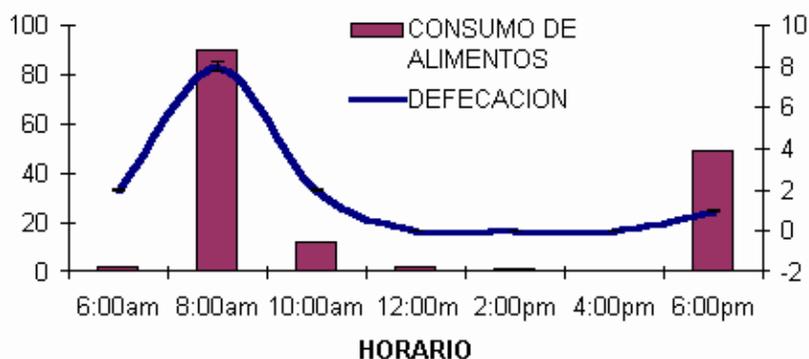
alimentos no digeridos, como la paja, palillos de pasto o piedras. Puede impactarse con arena y grava.

El intestino grueso, constituido por dos segmentos principales, es el último segmento del intestino y su papel primordial es la absorción del agua. Es el sitio adicional para la digestión y la fermentación de alimentos, especialmente fibras. (Girona 1999)

Hígado (2'8Kg), sin vesícula biliar. Digestión 36h. (Santiago 2000)

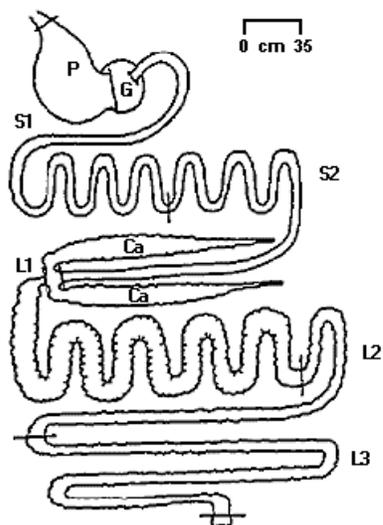
La cloaca es un orificio situado debajo de la cola, que puede verse fácilmente. Tiene tres compartimentos principales: el **COPRODEUM**, que recibe los excrementos del recto; el **URODEUM**, que recibe la orina de las uretras de los riñones, el semen del vaso deferente del macho o el huevo del ovario de la hembra; y el **PROCTODEUM**, que aloja al pene y a la "Bursa de Fabricius". La familia Ratites no tienen vejiga urinaria; la orina se acumula en el **URODEUM** y en la cavidad grande del **COPRODEUM** y se expele en volúmenes grandes. (Ugarte 2001)

**GRAFICO # 1 RELACIÓN CONSUMO DE ALIMENTO vs. DEFECACIÓN POLLUELOS**



**GRAFICA 2. 1. Relación consumo de alimento vs defecación de polluelos.**

## 2.2. Anatomía Digestiva del Avestruz.



**P** Proventrículo, **G** Molleja, **S1** Intestino Delgado (duodeno), **S2** Intestino Delgado (yeyuno/íleon), **Ca** Ciegos (2), **L2** Primera Porción Intestino Grueso, **L3** Segunda Porción Intestino Grueso Cloaca.

(Daniel y Ezequiel 2005)

## 2.3. Longitud de los segmentos del aparato digestivo de un avestruz adulto.

Segmento del tracto digestivo	Longitud (cm.)	Porcentaje del total
Esófago	110	4,6
Proventrículo y Molleja	35	1,5
Duodeno	150	6,3
Yeyuno e Íleon	700	29,2

Ciegos	200a	8,4a
Intestino Grueso	1200	50,0
<b>Total</b>	<b>2395</b>	<b>100</b>

(Ezequiel 2005)

## 2.4. Tarifa de Crecimiento

Semanas	Aumento
2-3	1,3 lbs.
3-4	2,8
4-5	2,4
4-6	3,3
6-7	3,3
7-8	4,4

## 2.5. Periodos de crecimientos:

### 2.5.1. 0 días hasta el mes de edad:

Etapa muy delicada, por la baja asimilación de la grasa, la reabsorción del saco vitelino y el desarrollo de las patas, hay que tener mucha atención. Los recién nacidos deben estar un mes en un galpón con una temperatura de 30°C en las áreas calientes y hay que tener áreas frías, porque a diferencia de los pollos, los avestruces recién nacidos no saben termoregularse; deben aprender, por ello hay que crear dentro del galpón estas dos zonas bien definidas.

Tampoco saben comer, Hay una forma sencilla que consiste en poner en el agua, pasto seco picado para que se vayan acostumbrando a comer sólido cada vez que beban agua.

Nacen con un peso promedio de 600 a 700 gr. Al tercer día es bueno administrar pienso proteico polivitamínico mas fibra. En la primera semana después de empollar perderán un peso de 0,25 a 0,50 libras, pero lo recuperarán y excederán en la segunda semana; en la tercera semana subirán 0,50 libras y al llegar al mes pesarán el doble. Después son frecuentes subidas de 0,5 libras por día, de modo que a los tres meses el pollo podrá pesar 30 libras. (Vivian 1991)

Esta etapa de cría. Tienen una tasa de crecimiento bastante acelerada cercana a 1 cm. diario. A los avestruces recién nacidos solo se les debe de proporcionar agua potable asta el cuarto día ya que durante este tiempo se nutren de lo que queda del vitelo o yema que constituye el 30% de su peso vivo.

La alimentación a partir del cuarto día y asta las seis semanas es con alfalfa verde picada, sorgo o maíz quebrado o molido, minerales y su alimento balanceado con un 19% de proteína 8% de fibra. Cuando los polluelos no coman o no beban tal vez sea porque no saben como hacerlo se aconseja traer un avestruz de mayor edad para que los polluelos vean y aprendan a comer. A las 7 semanas el alimento balanceado deberá de ser de 17 % de proteína y 10% de fibra 1265 Kcal./Kg. de energía ya que no se debe de dejar que los animales suban mucho de peso. (Federico 2002)

#### **2.5.2. 1 mes a 4-5 meses de edad:**

Menos delicados, con un fuerte crecimiento donde hay que atender mucho la alimentación y el agua que no les falte. Los polluelos del mismo tamaño deben mantenerse juntos, pues a esta edad los más grandes pueden herir a los más pequeños durante la actividad diaria, son más agresivos al comer y pueden obstruir el alimento de los pollos más chicos. A las aves entre 4 mese y 1 año y

medio se les conoce como en desarrollo. Se les sigue alimentando con un alimento del 16% de proteína 12% de fibra y 1% de minerales con una energía metabolizable de 2450 Kcal./Kg. Maíz o sorgo entero forrajes: alfalfa, trébol, zacate. Agua limpia, proporcionarle graba o grano de arena que utiliza el avestruz par moler los granos. Si están en pastoreo o si tienen acceso a forraje de corte el alimento balanceado se disminuye a un Kg. por día. (Daniel 2003)

## 2.5. Evolución del crecimiento, consumo y conversión

Edad en semanas	Peso vivo, Kg.	Aumento peso vivo, Kg/sem	Aumento peso g/sem	Consumo semanal Kg.	Consumo diario, g	Consumo acumulado kg.	Indice de conversión período	Indice de conversión acumulado
1	0.90	-	-	0.30	43	0.30	-	0.33
2	1.25	0.35	50	0.60	86	0.90	1.72	0.72
3	2.05	0.70	100	1.20	171	2.10	1.71	1.02
4	3.10	1.05	150	1.80	257	3.90	1.71	1.25
5	4.50	1.40	200	2.60	371	6.50	1.86	1.44
6	6.20	1.70	243	3.30	471	9.80	1.94	1.58
10	15.90	2.42	346	6.30	900	35.00	2.60	2.20
14	28.00	3.02	431	8.90	1271	70.60	2.95	2.52
18	40.50	3.12	446	10.80	1543	113.80	3.46	2.81
22	52.00	2.87	410	12.30	1757	163.00	4.28	3.13
26	62.00	2.55	364	13.20	1886	215.80	5.18	3.48
30	7.90	2.20	317	13.90	1986	271.40	6.26	3.83
34	78.60	1.95	275	14.40	2057	329.00	7.48	4.79
38	85.20	1.65	235	14.70	2100	387.80	8.94	4.55

42	90.60	1.35	192	15.00	2143	447.80	11.16	4.94
46	95.00	1.10	155	15.20	2171	508.60	14.01	5.35
50	98.20	0.80	115	15.40	2200	570.20	19.13	5.81

(Rosalina 1999)

## 2.6. Índice de conversión alimenticia del avestruz

0 – 2 MESES	2%
2 – 4 MESES	2%
4 – 6 MESES	3.8%
6 – 10 MESES	5.5%
10 – 14 MESES	10%

## 2.6. Requerimientos nutricionales

El contenido de fibra también es importante, se ha comprobado que con un alto contenido de fibra las heces son más consistentes y al mismo tiempo reducimos la posibilidad de una enteritis bacteriana.

La capacidad de digestión de la fibra, es muy superior a la de otras aves domesticas. Tal vez es una de las características más importantes del avestruz, aunque este nutriente es el que nos plantea un mayor número de incógnitas. Gracias a la capacidad de digestión de la fibra el avestruz es capaz de obtener el doble de energía de un ingrediente como la alfalfa.

La fermentación de la fibra se debe a la gran longitud del intestino grueso y el lento transito del contenido intestinal, (Felipe y Ezequiel 2007)

**2.7. Valores aparentes de energía metabolizable, fibra neutro detergente y digestibilidad de la grasa determinada con avestruces de diferentes edades.**

<b>Edad</b>	<b>Energía metabolizable MJ/kg2</b>	<b>FND3, %</b>	<b>Digestibilidad Grasa</b>
3 semanas	7,2	6,5	44,1
6 semanas	9,8	27,9	74,3
10 semanas	11,23	51,2	85,7
17 semanas	11,46	58,0	91,1
30 meses	11,72	61,6	92,9
SEM	0,31	4,5	3,7

(Gregorio 2002)

## 2.8. Digestibilidad de la fibra neutro detergente

Edad, semanas	Digestibilidad %
6	27.9
3	6.5
10	51.2
17	58.0
120	61.6

El avestruz empieza a desarrollar la capacidad de digerir la fibra asta las 6 semanas de edad. Una dieta baja en fibra se desfavorece el desarrollo del intestino grueso, a si como la flora bacteriana encargada de la fermentación de la fibra. Administración de dietas de iniciación con niveles mínimos de 7 % de fibra bruta, pasando a 10 % en crecimiento y de 12 a 16 % en adultos.

## 2.7. Energía.

Normalmente una ingesta calórica excesiva, tiene como consecuencia un incremento de la grasa corporal. Por esto en los avestruces se recomiendan niveles bajos de energía tanto para los reproductores como para aquellos que van a faenamamiento. Con esto se pretende reducir el excesivo depósito de grasa corporal en aves para producción de carne, lo que puede dañar la calidad del cuero y disminuir la proporción de carne magra en la canal, se obtiene a través de carbohidratos, grasas y proteínas.

Las necesidades de energía de las avestruces son expresadas en términos de energía metabolizable (EM) por libra de alimento, que es la medida que usan para las aves. Las grasas contienen la más alta concentración de energía, pero los avestruces jóvenes no pueden digerirla muy bien y además su suministro

resulta muy caro comparado con el de carbohidratos. Los carbohidratos que se obtienen del grano son la fuente más común de energía.

Los alimentos con menos fibra, como el maíz, tienen niveles de energía más altos, debido a los carbohidratos solubles que contienen, y son similares a los alimentos con más fibra. Los polluelos que están creciendo necesitan alrededor de 1.050 a 1.100 Kcal. EM por libra de alimento para tener un buen ritmo de crecimiento. (Fonoesport 2002)

El avestruz tiene la capacidad de obtener el 76 % de la energía de las dietas en las fermentaciones en el tracto gastrointestinal, por la capacidad de digestión de la hemicelulosa y celulosa.(Felipe 2006)

## ***2.8. Proteínas y aminoácidos.***

Las deficiencias proteicas o de aminoácidos en la dieta, resultan en disminución del crecimiento en animales jóvenes y baja eficiencia reproductiva en adultos, además de pobre desarrollo del plumaje y baja resistencia a enfermedades.

Los requerimientos de aminoácidos en aves jóvenes son relativamente altos durante el crecimiento temprano, disminuyendo cuando los animales alcanzan la madurez fisiológica. Usualmente los alimentos son formulados utilizando porcentajes de proteína y aminoácidos preestablecidos.

(Alfonso y Ezequiel 2000)

## 2.9. Recomendaciones en proteína bruta y aminoácidos en % materia seca

Periodo	Proteína	Lisina	Metionina	Azufrados	Arginina	Treonina	Isoleucina
0-2 meses	25.5	1.25	0.36	0.69	1.15	0.76	1.03
2-4 meses	21.5	1.07	0.32	0.60	1.00	0.65	0.89
4-6 meses	17.1	0.90	0.27	0.50	0.8	0.55	0.76
6-10 meses	13.5	0.84	0.26	0.46	0.81	0.51	0.72
10-20 meses	8.5	0.63	0.20	0.35	0.61	0.38	0.54
Mantenimiento	8.0	0.27	0.11	0.21	0.32	0.17	0.16
Reproducción	14.0	0.68	0.32	0.53	0.70	0.53	0.51

(Ugarte 2001)

### 2.9. Las vitaminas.

Son necesarias para el mantenimiento de todas las funciones del cuerpo, para el crecimiento y la producción de huevos. Son requeridas en cantidades muy reducidas. Se dividen en vitaminas liposolubles y vitaminas hidrosolubles. (Jairo 2004)

## 2.10. Vitaminas y minerales (lbs.)

Elemento	De 0-6 meses	Mas de 6 meses	Reproducción
Vitamina A	12,000	9,000	15,000
Vitamina D	3,000	2,000	2,5000
Vitamina E	40	10	30
Vitamina K	3	2	3
Tiamina	3	1	2
Riboflavina (B2)	8	5	8
Piridoxina (B6)	4	3	4
Nianina	60	50	45
Ac. Pantotenico	14	8	18
Cianocobalamina	1000	10	100
Biotina	200	10	100
Ac. Folico	2	1	1
Colina	5	1.5	5

(Daniel 2003)

## 2.11. Niveles de calcio en la dieta

Periodo	Calcio %	Fósforo %
Iniciación	1.2	0.40
Crecimiento	1.2	0.40
Mantenimiento	0.9	0.32
Reproducción	2.0	0.35

(Agrotruz 1999)

## 2.10. Grasa.

Las grasas se utilizan para aumentar la densidad energética de las dietas, ya que estas contribuyen 2,25 veces más en energía para el metabolismo por unidad de peso que los carbohidratos y proteínas, además las grasas suplementadas aparentemente mejoran la absorción de los nutrientes liposolubles

Debido a la falta de vesícula biliar el avestruz presenta en su etapa de iniciación una limitación en su capacidad de digestión de las grasas.

A partir de las 10 semanas ya tiene la misma capacidad de digestión que un pavo adulto, se debe de tener cuidado de no sobrepasar en la primer etapa los valores superiores al 6 % de grasa bruta. (Jairo 2004)

## 2.12. Capacidad de digestibilidad de la grasa según la edad.

Edad, semanas	Digestibilidad %
3	44.1
6	74.3
10	85.7
17	91.1
120	92.9

(Enrico 2001)

## **2.11. Agua.**

El aporte de agua de buena calidad es esencial para el buen desarrollo y estado de salud de los avestruces. Es uno de los nutrientes que el animal requiere en grandes cantidades consumos insuficientes resultan en una marcada reducción en el crecimiento, pobre eficiencia del alimento (menoscabo de la reproducción). La privación de agua por 24 horas en avestruces de 4 a 6 meses reduce la ingestión del alimento de un 45 a 75%, si la carencia se prolonga por más de 48 horas se observa además disminución de peso corporal de aproximadamente un 30%.

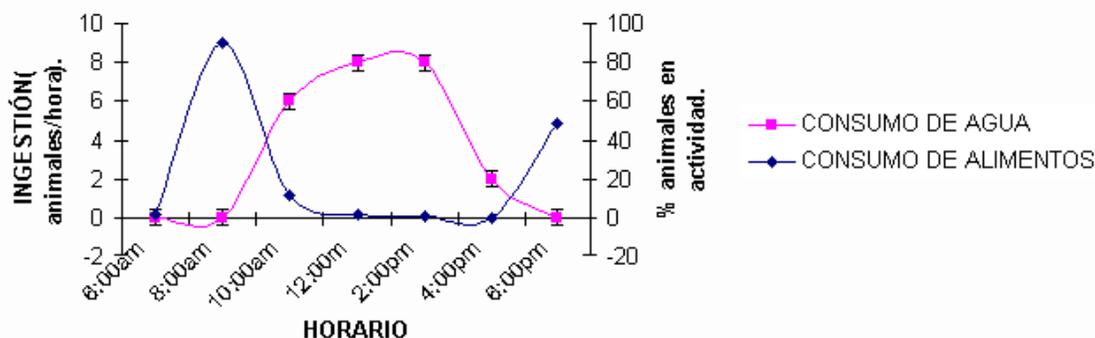
En el avestruz el agua debe ser accesible todo el tiempo. Los volúmenes necesarios dependen de factores, como talla del animal, actividad desarrollada, temperatura y humedad ambiental, composición y textura del alimento y presencia de algunas enfermedades. Se sabe que estos animales consumen cerca de 2 a 3 veces más agua en comparación a la cantidad de alimento ingerido en base seca.

El contenido en cloruro sódico y fibra en la dieta incrementan la ingestión de agua. Una baja en el consumo de agua puede ser indicativa de la presencia de alguna enfermedad.

(Gallosó y Alvarez 2003)

### 2.13. Relación del consumo de alimento vs ingesta de agua en polluelos.

GRAFICO # 2 RELACION DEL CONSUMO DE ALIMENTO vs. INGESTIÓN DE AGUA EN POLLUELOS.



### 2.12. Importancia de los fármacos (oxitetraciclinas).

Los antibacterianos son, entre las sustancias descubiertas por el hombre probablemente las que mas han aportado ala salud de la humanidad y de los animales. A pesar de ello, la utilización de los antibióticos no esta exenta de problemas (toxicidad, hipersensibilidad, etc.). Así los antibióticos se encuentran entre las posibles causas que pueden originar la presencia de residuos en los productos alimenticios además de la gran problemática destaca en los ultimo años y relacionada con su perdida de eficacia, debido a la emergencia de bacterias patógenas resistentes a los antibacterianos de uso clínico.

El uso de antibióticos en producción animal ha tenido históricamente un enfoque doble; por un lado su empleo terapéutico y por otro su empleo como promotor de crecimiento. Los antibacterianos promotores de crecimiento son un grupo reducido y muy concreto de moléculas que se han empleado desde hace más de 30 años en producción animal con el objetivo fundamental de mejorar el crecimiento. Inicialmente no se plantearon restricciones para el uso de antimicrobianos promotores de crecimiento y por tanto cualquier antibacteriano

que pudiera suministrarse con el pienso podía emplearse como promotor de crecimiento. Sin embargo el progresivo aumento en el uso de antibióticos, como en medicina humana como en veterinaria y agricultura, fue dando lugar a la selección de bacterias resistentes y por lo tanto la utilidad clínica de algunos de ellos comenzó a disminuir. Aunque este problema se detecto en el ámbito humano, los antimicrobianos no solo se utilizan en personas, y por ellos se empezó a cuestionar si su usos en animales y en la agricultura podía ser responsable de esta situación discutiéndose especialmente el papel de los antimicrobianos empleados como promotores de crecimiento.

En 1969 en el reino unido, el informe Swann recomendó que para paliar en parte estos problemas, se diferenciaron claramente los antimicrobianos en función de su uso en medicina humana, medicina animal y promotores de crecimiento y que para este último fin no se utilizaran los antibacterianos empleados en personas. Por tanto en este informe se recomendó por ejemplo, que se prohibiera el uso de penicilinas y tetraciclinas como promotores de crecimiento. Como consecuencia de toda esta problemática el reglamento CE 1931/2003 del 22 septiembre sobre los aditivos sobre la alimentación animal prohíbe el uso de medicamentos veterinarios como aditivos en el pienso (excepto coccidiostáticos e histomonostatos). (Schentag y cols., 1992)

Cada antibiótico tiene un valor crítico de CMI o CMB que permite clasificar las cepas como sensibles o resistentes a partir de la base si el valor obtenido es mayor o menor o menor que el valor crítico. Este valor es difícil de determinar y se calcula a partir de la eficacia del antibiótico en infecciones causadas por el patógeno en cuestión. Además, la respuesta del paciente depende de diferentes factores y eso dificulta la determinación de este valor crítico.

Los medicamentos utilizados en los animales productores de alimento pueden llegar a los consumidores a través de la cadena alimentaria y tener consecuencias negativas para la salud pública.

Con el objeto de evaluar este riesgo y preservar la salud humana, se activaron programas para el control del riesgo de los diferentes contaminantes ambientales y progresivamente se fueron analizando sustancias utilizadas en el tratamiento de patologías animales que mediante la cadena alimentaria podían ascender al intestino humano.

A finales de 1981, CEE presento las primeras directivas en relación a los medicamentos de uso veterinario y en 1990, apareció en Europa la primera directiva que fija los criterios para establecer los límites máximos de residuos aceptables para cada molécula y sus metabolitos, susceptibles de ser utilizada en terapéutica animal, sin riesgo para la salud del consumidor. La evaluación de la seguridad de los aditivos y contaminantes de los alimentos se ha basado en la determinación de un nivel sin efecto para cada sustancia y establecimiento de factores de seguridad que permiten fijar una cantidad de sustancia activa que al ser ingerida diariamente por el hombre no significa ningún riesgo para su salud. (Nelson, 1998)

### **2.13. Origen de las oxitetraciclinas.**

En 1950 tras el análisis de gran cantidad de muestras de suelos, se aisló a partir de streptomices rimosus la oxitetraciclina (OTC) con características y propiedades similares a la clortetraciclina.

### **2.14. Estructura y características fisicoquímicas de las oxitetraciclinas.**

Las tetraciclinas son sustancias cristalinas ligeramente amarillas, sin olor y levemente amargas; son anfóteras ya que en su solución acuosa forman sales tanto ácidos como con bases. Son estables en forma de polvo pero no en solución acuosa siendo particularmente inestables a PH superiores a 7.0. Se destruyen con soluciones acidas de PH inferiores a 2.

La oxitetraciclina es la – 4-dimetilamino-3,5,6,10,12,12a-hexahidroxi-6-metil-1,11-dioxo-1,4,4a,5,5a,6,11,12,12a-octahidronaftaceno-2-carboxamida, sustancia producida por el crecimiento de ciertas cepas de streptomyces rimosus u obtenida por cualesquiera otro medios. (Farmacopea española 1997)

### **2.15. Mecanismo de acción.**

Las tetraciclinas son antibióticos de acción bacteriostática. Esta acción se haya asociada a una inivision de la síntesis proteica bacteriana en el proceso de reproducción y crecimiento celular, al ligarse al ribosoma bacteriano 30S (Connamacher y mandel, 1965) y evitar la llegada de complejo aminoasil RNAt al sitio aceptor (A) en el complejo RNAm-ribosoma esta unión irreversible impide de forma eficaz la incorporaciones de los aminoácidos que contituyen la cadena peptidica, inhibiendo de esta forma la síntesis de proteínas (Schnappinger y hillen, 1996).

### **2.16. Actividad antibacteriana.**

Las tetraciclinas tienen un espectro antimicrobiano muy amplio, que incluye gran parte de bacterias gram negativas y gram positivas. También son efectivas contra algunos microorganismos resistentes a agentes que ejercen sus efectos sobre la pared de la célula bacteriana como, Rickettsia, mycoplasma, chlamydia y algunos protozoos (Baxter y Mckellar, 1995). In vitro, la principal acción de estos fármacos es bacteriostática, actuando sobre microorganismo en multiplicación.

En general, las bacterias gran positivas responden a menores concentraciones de tetraciclinas que las bacterias gran negativas(Kapusnik-uner y Cols., 1996)sin embargo, este grupo de fármacos esta indicado en infecciones causadas por bacterias gran positivas debido ala resistencia que se han desarrollado y que actualmente se disponen de opciones mas selectivas para estos microorganismos.

### **2.17. Resistencia bacteriana.**

Como consecuencia del amplio uso que se ha hecho de estos antibióticos, se presentan con cierta frecuencia bacterias resistentes a las tetraciclinas. La penetración de las tetraciclinas en el citoplasma bacteriano se realiza mediante difusión pasiva a través de los poros de la pared bacteriana y posteriormente por mecanismos de transporte activo. Precisamente la alteración del sistema de transporte activo provoca una disminución en la captación de las tetraciclinas por los microorganismos. Esta resistencia parece estar mediada por plásmidos y es inducible. Se han descrito resistencias cruzadas entre los diferentes antibióticos de la familia.

Así mismo se han descrito otros mecanismos de resistencia como el acceso menor de las tetraciclinas al ribosoma debido a la presencia de proteínas que los protegen y por último la síntesis de enzimas inactivadoras de las tetraciclinas (Speer y cols., 1992; Schnappinger y Hillen, 1996). En general, estas resistencias son de aparición lenta.

### **2.18. Farmacocinética**

Como norma general, cuanto mayor es la liposolubilidad relativa de una tetraciclina, mayor es su tasa y velocidad de absorción, su unión a proteínas plasmáticas y más lenta su biotransformación, y como consecuencia más prolongada su semivida biológica.

Las tetraciclinas se pueden clasificar en 3 subgrupos según su liposolubilidad:

- 1.- Hidrosolubles: clortetraciclina y oxitetraciclina. Absorción oral incompleta.
- 2.- Intermedias: demeclociclina metaciclina. Absorción no total.
- 3.- Liposolubles: doxiciclina y minociclina. Absorción completa.

### **2.19. Absorción**

Las tetraciclinas se absorben en el estómago y en la primera parte del intestino delgado, siendo esta mayor y más completa en estado de ayuno. Las

hidrosolubles presentan una absorción relativamente lenta (Tmax 2-4 h) e incompleta (biodisponibilidad del 40 al 85%) (Steigbiegel y cols., 1968).

La oxitetraciclina alcanza una biodisponibilidad superior al 70%. la absorción de la oxitetraciclina disminuye cuando en el estomago existen alimentos (sobre todo cuando se trata de leche o sus derivados).

Normalmente la concentración plasmáticas máxima tras una administración oral, se alcanza entre 1 y 3 horas.

### **2.20. Distribución.**

Las tetraciclinas se distribuyen de forma rápida y se difunden bien por todos los tejidos y líquidos corporales. se unen a las proteínas plasmática, la oxitetraciclina entre el 20 y 40% (Merle y Cols., 1991)

Las tetraciclinas se concentran en el hígado y se excretan e la bilis, alcanzándose en estas concentraciones de 5 a 10 veces que las plasmáticas para las oxitetraciclinas (Barrigon y Cols., 1993)

Como consecuencia de su quelacion con el calcio, esta se fija en los sitios de osificación activa y en los dientes que se hayan en fase de crecimiento (Escudero y Cols., 1994)

### **2.21. Metabolismo.**

Las tetraciclinas se metabolizan en el hígado en diferentes proporciones y de acuerdo con el tipo de tetraciclina que se trate. Sin embargo, en la mayor parte de los casos el compuesto detectado con más frecuencia en heces, orina y tejido es la tetraciclina original y el grado de biotransformacion es mínimo.

### **2.22. Eliminación.**

Se excreta por la orina por filtración glomerular y en menos medida por la bilis. También se excreta por la saliva y la leche.

Estudios realizados muestran diferencias significativas entre especies en el tiempo de vida media de la fase terminal de excreción de la oxitetraciclina.

En conclusiones se puede creer que la eliminación tan lenta de la oxitetraciclina podría deberse a la liberación de oxitetraciclina desde los huesos, donde se había acumulado.

### **2.23. Utilización clínica.**

Las tetraciclinas son ampliamente utilizadas para la prevención y el tratamiento de un gran número de enfermedades infecciosas (respiratorias, renales, oculares, genitales, mamitis, etc.) producida por gérmenes gram positivas, gram negativas, mico plasmas, rickettsias, clamideas, etc. se utiliza en porcinos, ovinos, bovinos, aves, perros equinos, etc. puede administrarse por varias vías: intramuscular, intravenoso y oral, mezclada con el pienso o con el agua de bebida.

### **2.24. Reacciones adversas.**

Se pueden atribuir a su carácter extremadamente irritante, provocando vomito tras su administración por vía oral y lesiones tisulares en el lugar donde se inyectan. (nouws y vree, 1983)

También las tetraciclinas modifican la flora intestinal dando lugares a diarreas y trastornos gastrointestinales. Así mismo son capaces de quelarse al calcio provocando efectos cardiovasculares, formación de depósito en los dientes y huesos, presenta una ligera acción tóxica sobre las células hepáticas y renales.

### **2.25. Toxicidad.**

Los efectos tóxicos observados han tenido una relación directa con dosis elevadas y con una alta frecuencia de administración.

La oxitetraciclina y la tetraciclina son los antibióticos menos hepatotóxicos de este grupo. La mayoría de toxicidad hepática se han observado en humanos que recibían 2 g/día del fármaco por vía parental aunque también se ha observado tras la administración oral de dosis elevada. (Riviere y Spoo, 1995)

## **2.26. Importancia del aceite de soya.**

El aceite de soya se obtiene del frijol soya. Las semillas de soya son originarias de China donde se han cultivado desde hace más de 3000 años.

El aceite de soya es una fuente de ácidos grasos indispensables, tocoferoles, fitoesteroles que pueden mejorar la salud y ayudar en la prevención de cáncer y enfermedades cardiovasculares, por mencionar algunas.(Montiel y Gallardo).

## **2.27. Características del aceite de soya.**

Los cinco principales ácidos grasos presentes en el aceite de soya son el ácido palmítico, esteárico, linoléico y linolénico. Los ácidos grasos difieren en el número de carbonos e hidrógenos que contienen, lo cual provoca la diferencia en el valor nutricional y las características de los productos alimenticios.

**Acido palmítico:** Contiene 16 carbonos, es un ácido graso saturado, que en la alimentación tiene un impacto negativo en la salud, pero a nivel industrial, da características deseables para la producción de margarinas y mantecas.

**Acido esteárico:** Esta formado por 18 carbonos y es un ácido graso saturado que no tiene el mismo efecto negativo que el ácido palmítico. Tiene características deseables para la fabricación de margarinas y mantecas.

**Acido Oléico:** Contiene 18 carbonos, es un ácido graso monoinsaturado. Lo cuál lo hace saludable para el ser humano, y es ideal para aceites de frituras por la estabilidad que presenta.

**Acido Linoléico:** Formado por 18 carbonos y dos dobles enlaces entre carbonos. Es un ácido graso polinsaturado, nutricionalmente importante y benéfico, pero por su inestabilidad oxidativa puede crear sabores indeseables en los productos alimenticios.

**Acido Linolénico:** Ácido graso polinsaturado con 18 carbonos y 3 dobles enlaces. Es un ácido graso esencial para la salud y nutrición del ser humano, pero es el mayor responsable en producir sabores indeseables en los productos alimenticios, al ser altamente inestable y por lo tanto oxidable.

Para mejorar las características nutricionales del aceite y que pueda ser utilizado en la industria alimentaria, es recomendable reducir el contenido de ácidos grasos saturados, particularmente ácido palmítico y disminuir el contenido de linolénico para eliminar la necesidad de hidrogenación. Ambos cambios se han realizado en la soya desarrollando nuevas variedades con distintos contenidos de ácidos grasos en el grano. (United Soybean Board 2004)

## **2.28. La composición de la semilla de soya en promedio es la siguiente:**

### **Semilla entera:**

- cascarilla 7%
- almendra 93%

### **Semilla descascarillada:**

- Proteína 44%
- Fibra 6%
- Aceite 23%
- Cenizas 6%
- Humedad 13%
- Extracto libre de Nitrógeno 10%

## **2.29. Hidrogenación**

Es un proceso en el cual se agrega hidrógeno a los ácidos grasos mono y polinsaturados. La adición de hidrógeno reduce el desarrollo de sabores indeseables en los productos con aceite. Durante el proceso de hidrogenación los hidrógenos se reacomodan en una forma trans, cuando en la naturaleza los ácidos grasos tienen una forma cis. Las investigaciones indican que la forma cis

no tiene ningún efecto negativo en la salud, mientras que la forma trans si afecta los niveles de colesterol, incrementándolos. (United Soybean Board 2004)

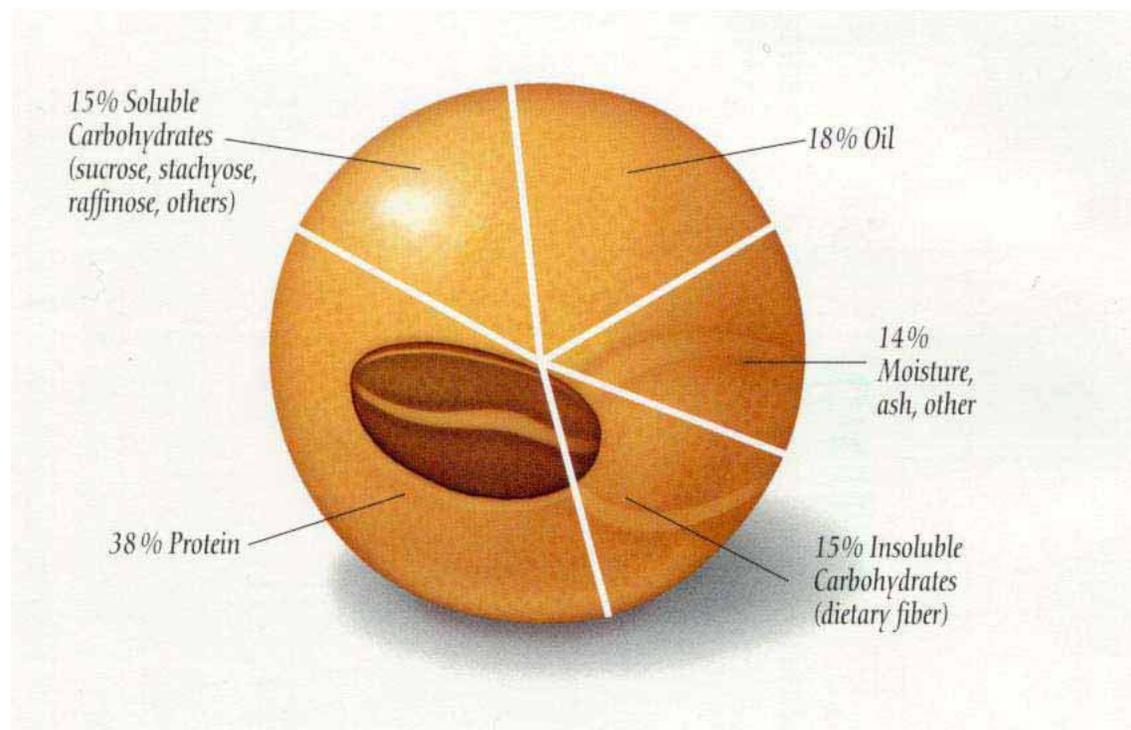
### 2.30. Desarrollo de nuevas variedades de soya

Para disminuir la cantidad de ácidos grasos saturados y evitar la hidrogenación, con su consecuente formación de ácidos grasos “trans”, los científicos han creado semillas de soya con menor cantidad de ácido palmítico y ácido linolénico en el aceite. (United Soybean Board 2004)

En la actualidad se esta trabajando para desarrollar semillas de soya con las siguientes características:

- Reducidas en ácidos grasos saturado ( $\leq 7\%$ )
- Reducidas en ácido graso linolénico ( $\leq 3\%$ )
- Aceite de soya aumentado en ácido oléico (más del 50%)

### 2.14. Composición del frijol de soya:



### **2.31. Procesamiento de la soya para consumo animal:**

- 1.-Semilla de soya
- 2.-Limpieza, Quebrado y descascarado
- 3.-Piezas de soya
- 4.-Acondicionamiento y Rolado
- 5.-Escamas con 100% grasas
- 6.-Extracción por Solventes
- 7.-Eliminación de solvente
- 8.-Aceite crudo de soya
- 9.-Desgomado
- 10.-Grasa para alimento animal

### **2.32. Ventajas importantes del aceite de soya**

Contiene ácidos grasos esenciales omega 3 y omega 6.

Las técnicas modernas de procesamiento y aseguramiento de control de calidad permiten producir un aceite de alta calidad para aplicaciones en alimentos. (Becerra 2004)

El aceite de soya deodorizado contiene tocoferoles en promedio aproximado de 100 mg/100g, que le confieren estabilidad al aceite o a los alimentos en que se utilice. (Becerra 2004)

### **2.33. Propiedades nutricionales de aceites y grasas**

- Nutriente esencial
- 9 K-calorías/gramo
- Transporta vitaminas (A, D, E y K) y otros elementos oleosolubles
- Dá sabor a los alimentos
- Contribuye a la sensación de saciedad
- Deben de contribuir a la ingesta de 30% calorías

El aceite de soya es el aceite de mayor producción a nivel mundial produciendo alrededor de 31 millones de toneladas y tiene excelentes características técnicas y nutricionales que lo hace el de mayor preferencia para usos domésticos e industriales. (Becerra 2004)

**2.34. Composición del aceite de soya:**

15% de ácidos grasos saturado

24 % de ácidos grasos mono -insaturado

61% de ácidos grasos poli-insaturados (Becerra 2004)

### **III. MATERIALES Y METODOS**

El presente trabajo de investigación se realizó en el 2007 en el campo experimental de la UAAA-UL, en torreón, Coahuila como parte del programa de conversión alimenticia del departamento de producción animal.

#### **3.1. Ubicación geográfica**

La Comarca Lagunera se encuentra ubicada entre los paralelos 24° 30' y 27° de latitud norte y entre los 102° 104' latitud oeste con una altitud de 1200 msnm, con una temperatura media anual de 220 mm (INEGI, 2002). Su clima se clasifica como muy seco con deficiencias de lluvias en todas sus estaciones, además de que cuenta con temperaturas semiáridas con inviernos benignos.

#### **3.2. Material genético**

El material genético que se utilizó fueron 4 avestruces recién nacidas de las cuales dos fueron las testigos y las otras dos fueron las experimentales en este trabajo.

#### **3.3. Diseño experimental.**

Para este se realizaron dos grupos los cuales tenían diferente tipo de alimentación el grupo testigo era alimentado con puro alimento comercial de pollos y el grupo experimental fue alimentado con alimento comercial al cual se le agregó oxitretaciclinas y aceite de soya y el agua era a libre acceso para ambos grupos.

#### **3.4. Instalaciones.**

Las instalaciones fueron realizadas rústicamente, los primeros días de vida estuvieron en las instalaciones de la incubadora para evitar cambios de temperatura. Después fueron trasladadas a sus instalaciones las cuales contaban con un comedero y un bebedero las aves estaban divididas por grupos.

### **3.5. Manejo.**

El manejo que era de diario: pesar el alimento para cada grupo, administrar agua, el manejo de cada semana era el pesaje y medir alas aves y calcular la cantidad de alimento consumido.

#### **3.5.1. Alimentación.**

La alimentación consistía en alimento comercial para pollos de engorda de etapa de iniciación, la cantidad administrada fue en base a la tabla “2.5 “

#### **3.5.2. Promotor de crecimiento.**

Se utilizaron las oxitetraciclinas y aceite de soya para el grupo experimental, se le agregaba 5 gramos de oxitetraciclina y 5 gramos de aceite de soya al alimento comercial por día por ave.

#### **3.5.3. Agua.**

El agua era administrada diariamente la cual era a libre acceso y esta se les cambiaba de 2 a 3 veces por día para que fuera fresca y limpia el agua utilizada era potable, esto era igual para los dos grupos.

#### **3.5.4. Riesgos.**

Entro de los riesgos mas importantes que se tenían era el medio ambiente: como son la temperatura la humedad ya que las aves pequeñas son muy sensibles a estos.

Otros riesgos importantes eran las enfermedades víricas, bacterianas y hongos.

#### **3.5.5. Control y tratamientos.**

Las aves sufrieron una infección por un pox virus (viruela aviar) en los primeros días de vida la que cerca a sus instalaciones se encontraba una composta, pero como fueron tratadas a tiempo no traja daños significativos aparente, las aves

fueron tratadas con azul de metileno, yodo y glicerina, durante el tiempo de la infección.

### **3.5.6. Pesaje.**

El pesaje se le Asía a todas las aves esto era cada semana y se realizo en las tardes, el pesaje duro las trece primeras semanas de vida de las aves.

### **3.6. Variables a evaluar.**

Las variables más importantes a considerar era la ganancia de peso, la altura y el consumo de alimento.

#### **3.6.1. Altura.**

Esta se realizaba cada semana y se midió a la cruz del ave esto fue en centímetros.

#### **3.6.2. Peso.**

El peso era tomado cada semana y era en kilogramos.

#### **3.6.3. Consumo de alimento.**

Todas las mañanas se les proporcionaba una determinada cantidad a cada grupo dependiendo de la edad esto en base a la tabla “2.5 “.

Todas las noches se pesaba el alimento que no se consumían lo cual se encuentra en la tabla “4.1 “, que son el consumo real de alimento de cada ave.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Análisis de varianza

En el Cuadro 4.1 se presenta la significancia de las variables evaluadas. Crecimiento, ganancia de peso.

Experimento 1			Experimento 2		Testigo 1		Testigo 2	
Edad en semanas	p.v. en kg	Altura.	p.v. en kg	Altura.	p.v. en kg	Altura.	p.v. en kg	Altura.
1	0.95	25	0.95	23	0.93	24	0.92	22
2	1.42	27	1.22	26	1.10	26	1.05	23
3	2.10	30	1.80	29	1.75	29	1.00	25
4	2.80	35	2.50	32	2.05	33	1.70	26
5	3.62	41	3.32	36	2.52	36	1.80	28
6	4.90	47	4.67	41	3.60	41	2.80	33
7	7.98	54	5.82	46	4.62	46	3.10	35
8	10.00	56	7.10	47	5.60	47	3.90	37
9	13.00	64	10	56	8.50	55	5.50	42
10	17.25	67	13.50	57	12.25	57	7.50	43
11	20.00	75	17.00	64	15.00	63	11.00	45
12	24.00	81	20.75	68	18.50	68	12.50	47
13	28.00	90	24.50	74	22.50	75	14.50	50

p.v.= peso vivo del animal. Kg= kilogramos. La altura es en centímetros.

En la tabla podemos ver que si se presento una variable alta en comparación de los testigos y los experimentales en cuanto a la ganancia de peso ya que en el crecimiento fue poco la diferencia teniendo una conversión alimenticia mayor los experimentales.

### 4.2. Comparación.

En los cuadro 4.2, 4.3, 4.4, 4.5. Se muestran las variables de cada testigo y cada experimento. Las variables comparadas son peso vivo del animal aumento

de peso por semana, Aumento de estatura por semana, consumo de alimento por semana en kilogramos, consumo diario en gramos y consumo acumulado de alimento en kilogramos hasta las 13 semanas de vida.

En cuanto a la ganancia de peso por semana varía un poco entre un testigo y un experimental pero se muestra una diferencia muy grande entre el experimento 1 y los testigos. Se piensa que es por que el experimento 1 era macho y los otros pudieron a ver sido hembras y la testigo 2 pudo ser que sea otra raza de avestruces ya que tuvo muy poca conversión alimenticia, pero al nacimiento se notaba o tenían casi el mismo peso la misma estatura y características similares. En el crecimiento no se noto tanto la diferencia entre unos y otros mas que el testigo 2 que fue la que se quedo muy chica, tal vez eso se deba a que haya sido hembra y probablemente otra raza.

En cuanto al consumo de alimento este era administrado en porciones iguales pero esto era por corral pero casi siempre dejaban un poco los testigos ya que es testigo 2 casi no consumía, por lo cual fue difícil recopilar los datos de consumo pero los resultados están en la conversión alimenticia. Teniendo una mayor los experimentales.

#### 4.2. Experimento 1

Edad en semanas	P.V en, kg	peso kg/ sema	estatura por sem en cm	Consumo kg/sema	Consumo diario en gramos	Consumo acumulado en kg
1	0.95		25	0.30	43	0.30
2	1.42	0.47	27	0.60.	86	0.90
3	2.10	0.68	30	1.20	171	2.10
4	2.80	0.70	35	1.30	185	3.50
5	3.62	0.82	41	1.60	228	5.10
6	4.90	1.28	47	2.30	328	7.40
7	7.98	3.08	54	4.05	578	11.45
8	10.00	2.02	56	2.80	400	14.25

9	13.00	3.00	64	4.00	650	18.80
10	17.25	4.25	67	5.00	757	24.10
11	20.00	2.75	75	3.90	557	28.00
12	24.00	4.00	81	5.60	800	33.60
13	28.00	4.00	90	6.00	857	39.60

#### 4.3. Experimento 2

Edad en semanas	P.V en, kg	peso kg/ sema	estatura por sem en cm	Consumo kg/sema	Consumo diario en gramos	Consumo acumulado en kg
1	0.95		23	0.30	43	0.30
2	1.22	0.27	26	0.60.	86	0.90
3	1.80	0.58	29	1.20	171	2.10
4	2.50	0.70	32	1.30	185	3.50
5	3.32	0.82	36	1.60	228	5.10
6	4.67	1.31	41	2.30	328	7.40
7	5.82	1.15	46	4.05	578	11.45
8	7.10	1.28	47	2.80	400	14.25
9	10	2.90	56	4.00	650	18.80
10	13.50	3.50	57	5.00	757	24.10
11	17.00	3.50	64	3.90	557	28.00
12	20.75	3.75	68	5.60	800	33.60
13	24.50	3.75	74	6.00	857	39.60

#### 4.4. Testigo 1

Edad en semanas	P.V en, kg	Aumento de peso kg/ sema	estatura por sem en cm	Consumo kg/sema	Consumo diario en gramos	Consumo acumulado en kg
1	0.93	----- -	24	0.30	43	0.30
2	1.10	0.17	26	0.60	86	0.90
3	1.75	0.65	29	1.20	171	2.10
4	2.05	0.30	33	.900	128	3.00
5	2.52	0.47	36	1.00	228	4.00
6	3.60	1.08	41	1.80	257	5.80
7	4.62	1.02	46	2.00	292	7.80
8	5.60	0.98	47	2.00	285	9.80
9	8.50	2.90	55	4.00	571	13.80
10	12.25	3.75	57	5.00	714	18.80
11	15.00	2.75	63	4.00	571	22.80
12	18.50	3.50	68	5.00	714	27.80
13	22.50	4.00	75	6.00	857	33.80

#### 4.5. Testigo 2

Edad en semanas	P.V en, kg	Aumento de peso kg/ sema	estatura por sem en cm	Consumo kg/sema	Consumo diario en gramos	Consumo acumulado en kg
1	0.92	-----	22	0.30	43	0.30
2	1.05	0.13	23	0.60	86	0.90
3	1.00	- 0.05	25	1.20	171	2.10
4	1.70	0.70	26	.900	128	3.00
5	1.80	0.10	28	1.00	228	4.00

6	2.80	1.00	33	1.80	257	5.80
7	3.10	0.30	35	2.00	292	7.80
8	3.90	0.80	37	2.00	285	9.80
9	5.50	1.60	42	4.00	571	13.80
10	7.50	2.00	43	5.00	714	18.80
11	11.00	3.50	45	4.00	571	22.80
12	12.50	1.50	47	5.00	714	27.80
13	14.50	2.00	50	6.00	857	33.80

p.v= peso vivo del animal.

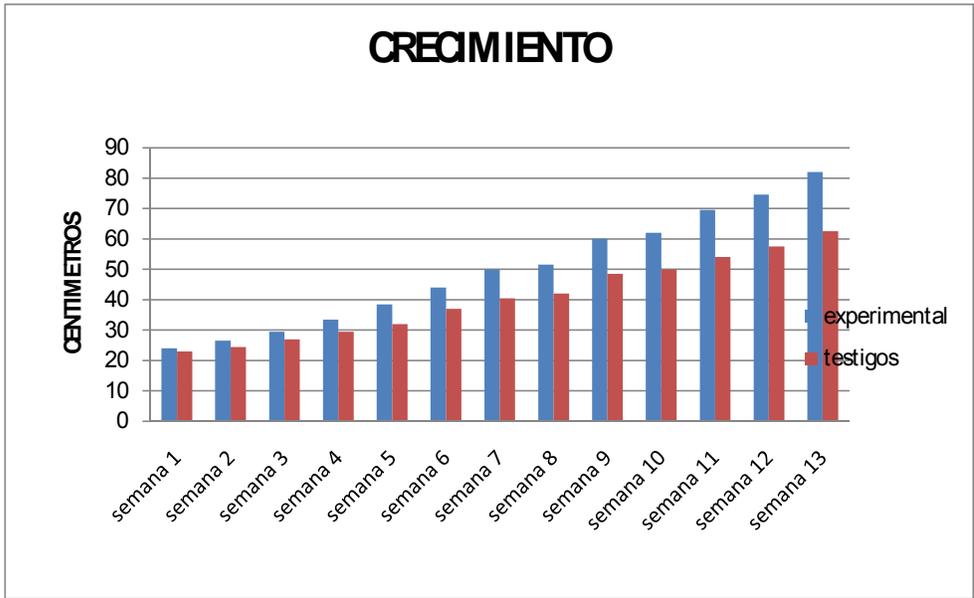
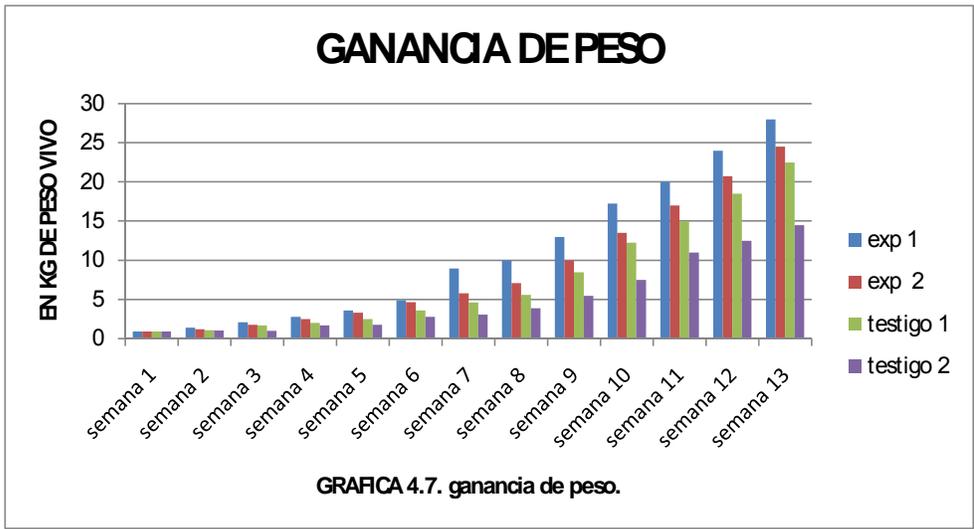
### 4.3. Rendimiento

En rendimiento en cuanto a conversión alimenticia en porcentaje en la tabla 4.6. Nos podemos dar cuenta que el experimento 1 y testigo uno tuvieron una mayor conversión alimenticia. El testigo 1 pudo ser que tuviera una conversión mayor ya que el alimento era administrado por grupos no por animal y ahí pudo comer mayor cantidad que el testigo 2. Pero tomando en cuenta la conversión por grupo nos podemos dar cuenta que los animales experimentales tuvieron una mayor conversión alimenticia que los testigos. Siendo significativa la diferencia de un 11.83 % mayor conversión.

Tabla 4.6. Rendimiento en %

AVESTRUCES	G.P.F	C.A.A.	% DE C.I.	% DE C. G.
Exp 1.	27.05	39.60 kg	68.30 %	63.82 %
Exp 2.	23.50 kg	39.60 kg	59.34 %	
Tes 1	21.57 kg	33.80 kg	63.81 %	51.99 %
Tes 2	13.58 kg	33.80 kg	40.17 %	

G.P.F.=Ganancia de peso final. C.A.A.=Consumo de alimento acumulado.% DE C.I.=Porcentaje de conversión individual.  
% DE C.G.=Porcentaje de conversión por grupo.



**GRAFICA 4.8. Crecimiento.**

## **V. CONCLUSIONES.**

1.- Los factores importantes para la implantación muscular y el crecimiento

Son: la genética la raza, el manejo, el medio ambiente, el sexo etc.

2.- En cuanto al sexo si se tiene una diferencia significativa entre el macho y la hembra ya que el macho tiene una mayor conversión y crecimiento.

3.- En los animales experimentales se presento una diferencia significativa en la conversión alimenticia mas no fue tan notorio en la altura.

4.- Un factor importante que afecto los resultados fue el pequeño brote de viruela que se presento, pero en todas las aves fue igual aparentemente.

5.- En conclusiones en este experimento las oxitetraciclinas y el aceite de soya si tuvieron los resultados que se esperaban, teniendo una conversión alimenticia mayor en comparación a los animales testigos.

6.- En este experimento seria recomendable realizarlo con un numero mayor de aves pero que sean de la misma raza, el mismo sexo, para que los resultados sean mas significativos y tener un poco mas cuidado con las enfermedades.

## VI. RESUMEN

El trabajo se realizó en el 2007, en el campo experimental de la UAAAN-UL, con el objeto de evaluar las oxitetraciclinas y el aceite de soya como promotor de crecimiento en avestruces en la etapa de iniciación.

Se utilizaron cuatro avestruces las cuales se dividieron en dos grupos cada grupo con dos avestruces en las cual un grupo eran los testigos y el otro el experimental. Los grupos se formaron al azar.

Las variables evaluadas fueron: implante muscular, conversión alimenticia, altura y consumo de alimento entre otras.

Al grupo experimental tenia una ración que iba dependiendo de su edad. La alimentación constaba de alimento comercial de pollo de engorda de la etapa de iniciación, ala cual se le administro 5 gramos de oxitetraciclinas y 5 gramos de aceite de soya esto era por avestruz.

Uno de los factores importante para la conversión alimenticia y el crecimiento son la genética, sexo, la raza, el manejo, medio ambiente.

El problema que se tubo en este experimento fue un brote de viruela aunque fue muy breve y daño aparentemente igual a todas las aves pudo ser un factor importante, que pudo o altero los resultados.

Los resultados fueron los que se esperaban ya que tuvieron una mayor masa muscular las aves que se les administro el promotor de crecimiento.

## **BIBLIOGRAFIA.**

Agrotruz Chile Ltda. Generalidades del avestruz. 1999

Alfonso Fernández Llanes. Alimentación del avestruz. Ostrich – Maya´n. 2004

Alvarez, Díaz; A, 2003. Fisiología Comparada de la Conducta Animal-- UNAH; La Habana.

Barrigon, S., Montanes, P., y Lorenzo, P. (1993) "Tetraciclinas y clorafenicol, otros antibióticos", en: Velázquez Farmacología (M.-H.-I. D. España, ed.), Madrid, pp. 977-997.

Baxter, P., y Mckellar, Q. (1995) "Plasma and lung concentrations of oxytetracycline after its intramuscular administration in rats" lab.anim.sci.45, (1), 107-109.

Biológicas – ipn. prol. de carpio y plan de ayala s/n, tel: 55320538, 57296000 ext. 62376, 62381, fax: 57296300 ext. 62477, [ygallard@encb.ipn.ex](mailto:ygallard@encb.ipn.ex)

C. Rosalinda Ángel. Normas de alimentación de avestruces. Purina Mills, Inc. St. Louis. Usa. Octubre 1999

Daniel Patón Domínguez. La cría del avestruz. Area de Ecología. Departamento de física. Facultad de ciencias. Universidad de Extremadura. Avda. de Elvas s/n 06071 badajoz (españa). 2003

Eduardo Carbajo. Producción de avestruz. IIIº symposium internacional aves corredoras. Asociación mundial de avicultura científica w.p.s.a. octubre, 2005.

Enrico Avella. Francesco Barbieri .Alessandro Bardi .Paolo Bertag Nolio  
Escudero, E., C. M., y Serrano, J. M. (1994) "Pharmacokinetics of oxytetracycline  
in goats; modifications induced by a long-acting formulation" vet. rec. 135. (23),  
548-551

Ezequiel Sánchez Ramírez. Tesis Maestro en Ciencias Pecuarias.  
Comportamiento en el crecimiento de avestruces alimentados con diferentes  
dietas. Universidad de Colima Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.  
2005

Federico Villa Martínez. Evaluación de la adaptación y desarrollo de un sistema  
de producción de avestruces. Proyecto Fía c97-3-p-002. Marzo 2002

Felipe Duran Ramírez. Jaime Duran Naranjo. Manual de explotación en aves de  
corral. Grupo latino Ltda. 2006

Galoso, M.A., 2003. Estudio Etológico del Avestruz en condiciones cálido  
húmedas para garantizar un mayor bienestar animal. Forum Nacional de  
Estudiantes Agropecuarios. UCLV Martha Abreus. Evento Provincial Ecojuven.  
BTJ. La Habana.

Gerencia asistencia comercial – unidad fonoexport. Actualización: marzo 2002.  
Girona: Asociación catalana de criadors d'estructos, sa 0106 jor. IV Jornada de  
iniciación a la cría de avestruz. 1999

Gregorio Dabrowskis. Alimentación y nutrición de avestruces. Medico Veterinario  
Zootecnista. Memorias XI congreso venezolano de Producción e industria  
animal 2002.

Illanes J.Fertilio. B. Quijada. M. Leyton. V. Verdugo. Histologic description of the annexed glands from the ostrich digestive system (*struthio camelus var. domesticus*) *Int. J. Morphol.*, 24(3): 2006.

Jairo Avilar. Gilma Inés Forero Barrera. Nathalia del Pilar Ríos. Manual Agropecuario. Tecnologías Orgánicas de la granja integral autosuficiente. Fundación hogares juveniles campesinos. Biblioteca de Campo. junio 2004.

José Becerra Riqué.jbrconsu@prodigy .net.mx. Asociación Americana de Soya, a.c. VI Congreso regional de Químicos Farmacéuticos Biólogos. Biblioteca Universitaria “Raúl Rangel Frías”.25 – 27 de agosto de 2004

José Monsebaez. Manual de zootecnia avícola.Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.División de ciencia animal. 2003

Kapusnik-Uner, J. E., Sande, M.A., y Chambers, H. F. (1996) “Fármacos, antimicrobianos; tetraciclinas, clorafenicol, eritromicina y diversos antimicrobianos” en: las bases farmacológicas de la terapéutica (A.G. Goodman,ed.), Hill Interamericana, México DF, pp.1193-1224.

Manuel Camiruaga y Consuelo S. D. Sistema digestivo y su alimentación del avestruz. Departamento de Zootecnia. 1999.

Mario Chiavetta. Nueva enciclopedia del reino animal.2001Instituto de biología animal, universidad de Padua, Italia.

Matias Acerbi. Avestruz hoy y siempre. Direccion de industria alimentaria Mba agri-business (Pending, Canada) 1998

Merle, A., Mandell, A., G.L. (1991) "Agentes antimicrobianos (continuación) tetraciclinas, clorafenicol, eritromicina y agentes antimicrobianos varios" en: las bases farmacológicas de la terapéutica (M. Panamericana, ed.). México DF, pp. 1083-1109.

Montiel Salas Lizbeth Isabel, Gallardo Navarro Yoja. Departamento de graduados e investigación en alimentos, escuela nacional de ciencias

Moreno Trujillo Jennifer, Sanchez Ramirez Ezéquiél, Salmerón Sosa Frida, Posadas Hernández Elizabeth, Avila González Ernesto. Efecto de un estimulante del metabolismo del fósforo sobre el parámetro productivo peso corporal en avestruces de 3 a 45 días de edad. Memorias del XXXII convención nacional de la asociación nacional de especialistas en ciencias avícolas, abril de 2007.

Nelson, M.L. (1998)"Chemical and Biological of Tetracycline" adv. dent. res.12, 5-11.

Nouws, J.F., y Vree, T. B (1983)"Effect of injection site on the bioavailability of an oxytetracycline formulation in ruminant calves" vet.quarterly.5, (4), 165-170.

Oficina de biotecnología, universidad del estado de iowa (www.biotech.iastate.edu) www.qualisoy.com United Soybean Board 2004 Consumer Attitudes Annual Survey Sagpya. 2005

Santiago, Chile. Fundación para la innovación agraria ministerio de agricultura explotación comercial del avestruz antecedente, general. 2000.

Schentag, J.J., Ballow, C. H., y Paladino, J . A. (1992) "Dual individualization with antibiotics; integrated antibiotic management strategies for use in hospitals."en: applied pharmacokinetics (j.j. evans we; schentang, wj. ed.) pp. 1-20.

Schnappinger, D., y Hillen, W. (1996) "Tetracycline, antibiotic action, uptake, and resistance mechanisms". arch. microbiol. 165, (6), 359-369.

Sergio A. Escobar. Crianza del avestruz. B. eng. food process engineering (Canada)

Speer, B. S., Shoemaker. N. B., y Salyers, A.A. (1992)"Bacterial resistance to tetracycline; mechanisms, transfer, and clinical significance." clin. microbiol. rev. 5, (4), 387-399.

Steigbiegel, N. H., Ree, C. W., y Finland, M. (1968) "Susceptibility of common pathogenic bacteria to seven tetracycline antibiotic in vitro". Am. j. Med. Sci. 255, 179-195.

Ugarte Jujor. La producción de avestruz ¿es avicultura o ganadería?. Finca las maravillas avestruces de Venezuela. Septiembre 2001.

Viiian G. T. Producción comercial de avestruces como una alternativa agroindustrial. XIII Congreso Nacional Agronómico. 1999

Vivian González. El futuro del avestruz en la industria avícola ganadera. sa 01/01/04 Informaciones Avícolas.