

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



**EVALUACIÓN DE OXITETRACICLINAS EN LA ALIMENTACIÓN
DE AVESTRUCCES EN LA ETAPA DE INICIACIÓN.**

POR
FRANCISCO XAXNI HERNÁNDEZ

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



**EVALUACIÓN DE OXITETRACICLINAS EN LA ALIMENTACIÓN
DE AVESTRUCES EN LA ETAPA DE INICIACIÓN**

POR

FRANCISCO XAXNI HERNÁNDEZ

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. FRANCISCO XAXNI HERNÁNDEZ

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. JOSE LUIS FCO. SANDOVAL ELIAS

Torreón Coahuila.

JUNIO 2008

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

TESIS DEL C. FRANCISCO XAXNI HERNANDEZ

TESIS ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ PARTICULAR
DE ASESORIA Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TITULO 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. JOSE LUIS FCO. SANDOVAL ELIAS

Torreón Coahuila.

JUNIO del 2008

Agradecimientos

Esta tesis representa un parteaguas entre una etapa muy enriquecedora y el camino que el tiempo obliga. En toda la etapa universitaria y la conclusión del trabajo de tesis, ha habido personas que merecen las gracias porque sin su valiosa aportación no hubiera sido posible este trabajo y también hay quienes las merecen por haber plasmado su huella en mi camino.

A mi Alma Terra Mater (UAAAN- UL), por darme la oportunidad de crecer como persona, gracias por que en ti encontré la esperanza de salir adelante, por brindarme la oportunidad de superarme y darme la formación profesional.

A Dios por haberme permitido vivir hasta el día de hoy para ver mis metas realizadas. Por otorgarme salud, esfuerzo y coraje para seguir siempre adelante.

A mi asesor I.Z Jorge Horacio Borunda Ramos, por todo su apoyo en la realización de esta tesis, ya que en todo momento que lo requerí siempre tuvo tiempo para orientarme y apoyarme.

A mis asesores, MC. José de Jesús Quezada Aguirre, MVZ. Rodrigo isidro simón alonso, MVZ. Cuauhtemoc Félix zorrilla. Que me orientaron y ayudaron a terminar la etapa final de mi carrera.

A todos mis maestros que día a día me instruyeron y pusieron su granito de arena para mi formación profesional. A cada uno que alguna vez me dio palabras alentadoras. Gracias

A todos mis amigos(as) y por darme la oportunidad de ser su amigo. Quienes siempre estarán conmigo, dios guíe su camino en donde quiera que estén.

Dedicatoria

A mis padres:

Sr. Adrián Xaxni Vaquero

Sra. Lucia Hernández Baltazar

A estas dos personas que quiero, que con sus palabras acertadas me han guiado por el buen camino. A ellos que con grandes esfuerzos han hecho que yo logre una de mis metas. Mil gracias a ellos por darme la vida y esta carrera que sin su apoyo no hubiera logrado, y también por la confianza que depositaron en mí por esto gracias.

A mis hermanos Marcelino, Felipe de Jesús, Adrián y mi hermana Emilia. Gracias por su apoyo, cariño y comprensión ya que a lo mejor hubo momentos difíciles en donde les faltó el pan en la mesa con tal de verme salir adelante, son las personas que más quiero, su presencia en la vida es el regalo más grande que Dios me ha hecho.

A Laura Ortiz por su cariño y comprensión ya que fue un estímulo moral en la culminación de mi carrera y de este trabajo. Gracias por su amor, ánimo y consejos. Por estar en las buenas y malos momentos conmigo.

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

A mis abuelos Emilia Vaquero y Felipe Hernández por sus consejos y apoyo en todo momento que me impulsaron a concluir mis estudios.

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

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivo	12
1.2. Hipótesis.....	12
1.3. Meta	12

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Importancia del avestruz.	13
2.2. Origen y evolución del avestruz.....	15
2.3. Clasificación del avestruz taxonómicamente.....	16
2.4. Aparato digestivo.....	17
2.5. Periodos de crecimientos:	
2.5.1. 0 días hasta el mes de edad.....	22
2.5.2. 1 mes a 4-5 mees de edad.....	23
2.6. Requerimientos nutricionales.....	25
2.7. Energía.....	27
2.8. Proteínas y aminoácidos.....	29
2.9. Las vitaminas.....	29
2.10. Grasa.....	30
2.11. Agua.....	31
2.12. Importancia de los fármacos (oxitetraciclinas).....	32-33
2.13. Origen de las oxitetraciclinas.....	34
2.14. Estructura y características fisicoquímicas de las oxitetraciclinas.....	34
2.15. Mecanismo de acción.....	34
2.16. Actividad antibacteriana.....	35
2.17. Resistencia bacteriana.....	35-36
2.18. Farmacocinética.....	36
2.19. Absorción.....	36

2.20. Distribución.	
2.21. Metabolismo.....	37
2.22. Eliminación.....	37
2.23. Utilización clínica.....	37
2.24. Reacciones adversas.....	38
2.25. Toxicidad.....	38
III. MATERIALES Y METODOS	
3.1. Ubicación geográfica.....	39
3.2. Material genético.....	39
3.3. Diseño experimental.....	39
3.4. Instalaciones.....	39
3.5. Manejo.....	40
3.5.1. Alimentación.	40
3.5.2. Promotor de crecimiento.....	40
3.5.3. Agua.....	40
3.5.4. Riesgos.....	40.
3.5.5. Control y tratamientos.....	40
3.5.6. Pesaje	41
3.6. Variables a evaluar.....	41
3.6.1. Altura.	41
3.6.2. Peso.....	41
3.6.3. Consumo de alimento.....	41
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	
4.1. Análisis de varianza	42
4.2. Comparación	43
4.3. Rendimiento	47
V. CONCLUSIONES.....	
VI. RESUMEN.....	
	48
	49

VII. BIBLIOGRAFIA.....	50
------------------------	----

Índice de figuras y cuadros.

2.1. Anatomía digestiva del avestruz.....	20
2.2. Longitud de los segmentos del aparato digestivo de un avestruz adulto.....	21
2.3. Tarifa de crecimiento.....	22
2.4. Evolución del crecimiento, consumo y conversión.....	24
2.5. Índice de conversión alimenticia del avestruz.....	25
2.6. Valores aparentes de energía metabolizable, fibra neutro detergente y digestibilidad de la grasa determinada con avestruces de diferentes edades.....	26
2.7. Digestibilidad de la fibra neutro detergente.....	26
2.8. Recomendaciones en proteína bruta y aminoácidos en % materia seca.....	28
2.9. Recomendaciones de vitaminas y minerales (lbs.).....	29
2.10. Niveles de calcio en la dieta.....	30
2.11. Capacidad de digestibilidad de la grasa según la edad.....	30
4.1. Análisis de varianza.....	42
4.2. Experimento 1.....	44
4.3. Experimento 2.....	45
4.4. Testigo 1.....	46
4.5. Testigo 2.....	46
4.6. Rendimiento en %	47

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) 7

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:

Con la adición de oxitetraciclinas en el alimento y que las aves tengan buena ganancia de peso ,mayor conversión alimenticia, un rápido desarrollo en la etapa de iniciación .

1.2. Hipótesis:

Los animales alimentados con oxitetraciclina como promotor de crecimiento presentaran una mayor conversión alimenticia en comparación con los otros que reciban el alimento sin oxitetraclinas.

1.3. Meta:

Obtener mayor rendimiento en la conversión alimenticia y crecimiento de las aves 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).

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 aun 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 1999)

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

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. (Bibliografía 3, 10, 12, 14).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. (Bibliografía 10).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). (Bibliografía 12, 14, 18).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. (Bibliografía 18).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 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. (Bibliografía 3, 5).Sergio 1998

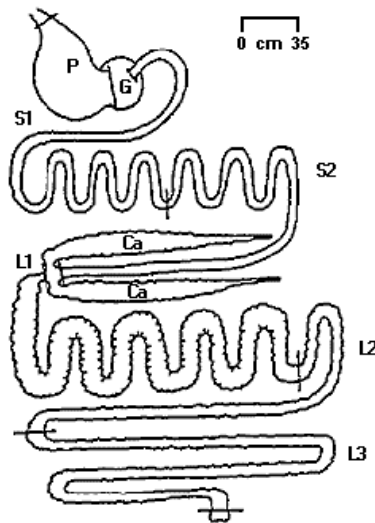
El ileum parte de los intestinos, está situado entre el ilion y el intestino grueso. Ayuda a digerir fibras y a absorber el agua; recoge las partículas grandes de alimentos no digeridos, como la paja, palillos de pasto o piedras. Puede impactarse con arena y grava.

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. (Bibliografía 3, 5).Girona 1999

Hígado (2´8Kg), sin vesícula biliar. Digestión 36h. (Bibliografía 8).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 tiene vejiga urinaria; la orina se acumula en el **URODEUM** y en la cavidad grande del **COPRODEUM** y se expele en volúmenes grandes. (Bibliografía .9) Ugarte 2001

2.1. 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.

(Bibliografía 14, 18). Daniel y Ezequiel 2005

2.2. 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
Total	2395	100

(Bibliografía 18).Ezequiel 2005

2.3. 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 alimento 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. (Bibliografía 2). 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 proporcionar agua potable hasta 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 hasta 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. (Bibliografía 12). 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 meses 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 grava o grano de arena que utiliza el avestruz para 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. (Bibliografía 12, 14). Daniel 2003

2.4. 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

(Bibliografía 7). Rosalina 1999

2.5. 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, (Bibliografía 21, 23).Felipe y Ezequiel 2007

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

Edad	Energía metabolizable MJ/kg2	FND3, %	Digestibilidad Grasa
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

(Bibliografía 11)Gregorio 2002

2.7. 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.

2.8. 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 faena miento. 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. (Bibliografía 13, 14).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.(Bibliografía 21).Felipe 2006

(Bibliografía 19) Eduardo 2005

2.9. 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.

(Bibliografía 16, 23).Alfonso y Ezequiel 2007

2.8. 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

(Bibliografía 9).Ugarte 2001

2.11. 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. (Bibliografía 11, 17).Jairo 2004

2.9. 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

(Bibliografía 14).Daniel 2003

2.10. 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

(Bibliografía 6).Agrotruz 1999

2.14. 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. (Bibliografía 6, 11, 13 17).Jairo 2004

2.11. 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

(Bibliografía 10). Enrico 2001

2.16. 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.

(Gallos y Alvarez 2003)

2.17. Importancia de los fármacos (oxitetraciclinas).

Los antibacterianos son, entre las sustancias descubiertas por el hombre probablemente las que mas han aportado a la 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 alimento 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 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 presentó 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 *streptomyces 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 ácidas 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 asocia a una inhibición 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 aminoacil RNAt al sitio aceptor (A) en el complejo RNAm-ribosoma esta unión irreversible impide de

forma eficaz la incorporaciones de los aminoácidos que constituyen la cadena peptídica, 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 gram positivas responden a menores concentraciones de tetraciclinas que las bacterias gram negativas (Kapusnik-uner y cols., 1996) sin embargo, este grupo de fármacos está indicado en infecciones causadas por bacterias gram positivas debido a la resistencia que se han desarrollado y que actualmente se disponen de opciones más 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 (T_{max} 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 estómago existen alimentos (sobre todo cuando se trata de leche o sus derivados).

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

2.20. DISTRIBUCION.

Las tetraciclinas se distribuyen de forma rápida y se difunden bien por todos los tejidos y líquidos corporales. Se unen a las proteínas plasmáticas, 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 numero 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 deposito en los dientes y huesos, presenta una ligera acción toxica 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 hepatotoxicos 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)

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo de investigación se realizó en el 2005 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

Se utilizaron 4 avestruces recién nacidas de las cuales dos se utilizaron como testigos y las otras dos fueron las experimentales.

3.3. Diseño experimental.

Para este trabajo se realizaron dos grupos los cuales se le dio diferente tipo de alimentación el grupo testigo alimentado con alimento para pollos. El grupo experimental fue alimentado con alimento para pollos del cual se le agregó oxitretaciclinas y agua a libre acceso para ambos grupos.

3.4. Instalaciones.

Los primeros días de vida estuvieron en las instalaciones de la incubadora. Después fueron trasladadas a instalaciones que fueron realizadas rústicamente en la cual contaban con comedero y bebederos adaptado por nosotros mismos.

3.5. Manejo.

El manejo que era de diario: pesar el alimento para cada grupo, administrar agua, cada fin de semana pesaje, 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

3.5.2. Promotor de crecimiento.

Se utilizaron las oxitetraciclinas para el grupo experimental, se le agregaba 5 gramos de oxitetraciclina en alimento por día por ave.

3.5.3. Agua.

El agua era administrada diariamente 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.

Entre 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 pox virus (viruela aviar) en los primeros días de vida ya que cerca a sus instalaciones se encontraba una composta, pero como fueron tratadas a tiempo no trajo daños significativos aparente, las aves fueron tratadas con azul de metileno, glicerina y yodo durante el tiempo de la infección.

3.5.6. Pesaje.

El pesaje se le hacia todas las aves esto era cada semana realizándose por las tardes durante las trece primeras semanas que duro dicho experimento.

3.6. Variables a evaluar.

Las variables más importantes a considerar son 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 altura de 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 “ ”.

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	0.940	24	0.945	24	0.93	24	0.92	22
2	1.225	26	1.400	26.5	1.10	26	1.05	23
3	1.650	29	1.675	28	1.75	29	1.00	25
4	2.200	33	2.150	32	2.05	33	1.70	26
5	2.600	37	2.700	36	2.52	36	1.80	28
6	4.300	42	4.700	40	3.60	41	2.80	33
7	5.540	48	5.140	45	4.62	46	3.10	35
8	6.500	49.5	6.500	49	5.60	47	3.90	37
9	9.500	58	10.500	56	8.50	55	5.50	42
10	13.000	59	15.000	59.5	12.25	57	7.50	43
11	17.00	65	17.500	67	15.00	63	11.00	45
12	19.500	69	21,00	73	18.50	68	12.50	47
13	23.00	77	24.500	81	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 presenta 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 cuadros (4.2, 4.3, 4.4, 4.5.) 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.

La ganancia de peso por semana varía 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 haber sido hembras y el testigo 2 pudo ser que sea otra raza de avestruces ya que tuvo muy poca conversión alimenticia, al nacimiento se tenían el mismo peso la misma estatura y características similares.

En el crecimiento no se nota tanto la diferencia entre unos y otros mas que el testigo 2 que fue la que tuvo un atraso muy notorio en cuanto a la altura tal vez 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 el 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	0.940		24	0.30	43	0.30
2	1.225	0.285	26	0.50.	86	0.80
3	1.650	0.43	29	1.10	171	1.90
4	2.200	0.55	33	1.30	185	3.20
5	2.600	0.40	37	1.60	228	4.80
6	4.300	1.70	42	2.30	328	7.10
7	5.540	1.24	48	3.50	578	10.60
8	6.500	0.96	49.5	3.60	400	14.20
9	9.500	3.00	58	3.80	650	18.00
10	13.000	3.50	59	4.10	757	22.10
11	17.000	4.00	65	4.90	557	27.00
12	19.500	2.500	69	5.40	800	32.40
13	23.000	3.500	77	5.50	857	37.90

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	0.945		24	0.30	43	0.30
2	1.400	0.46	26.5	0.60.	86	0.90
3	1.675	.275	28	1.20	171	2.10
4	2.150	0.475	32	1.30	185	3.40
5	2.700	0.550	36	1.60	228	5.00
6	4.700	2.00	40	2.30	.328	7.30
7	5.140	.440	45	3.50	.500	10.8
8	6.500	1.360	49	3.80	.542	14.60
9	10.500	4.00	56	4.00	.571	18.60
10	15.000	4.500	59.5	4.50	.642	23.10
11	17.500	2.500	67	4.80	.685	27.90
12	21,00	3.500	73	4.50	.642	32.40
13	24.500	3.500	81	5.80	.828	38.20

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

El 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.	% CONVERSIÓN.	% DE P. G.
Exp 1.	23.00 kg	37.90 kg	60.68%	62.42 %
Exp 2.	24.50 kg	38.20 kg	64.13 %	
Tes 1	21.57 kg	33.80 kg	63.81 %	51.99 %
Tes 2	13.58 kg	33.80 kg	40.17 %	

V. CONCLUSIONES.

La adición de oxitetraciclinas en el alimento para la alimentación de las avestruces tuvo respuestas favorable

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 brote de viruela que se presento, pero en todas las aves fue igual aparentemente.

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

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

I. RESUMEN

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

Se utilizaron cuatro avestruces formando grupos de dos avestruces teniendo un grupo testigo y un grupo experimental. En ambos grupos se evaluó: implante muscular, conversión alimenticia, altura y consumo de alimento.

En ambos grupos se le ofreció alimento de acuerdo a sus necesidades en cuestión a su edad. La alimentación constaba de alimento comercial para pollo de engorda en la etapa de iniciación, a la cual se le agregó 5 gramos de oxitetraciclinas en el alimento, consumo diario para cada avestruz.

Los factores importantes para la conversión alimenticia y el crecimiento son la genética, sexo, la raza, el manejo, medio ambiente.

En el presente experimento surgió un brote de viruela, factor importante que pudo alterar resultados esperados.

BIBLIOGRAFIA.

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

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

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

Comportamiento en el crecimiento de avestruces alimentados con diferentes dietas. Universidad de Colima Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Edición: 2005

Efecto de un estimulante del metabolismo del fósforo sobre el parámetro productivo peso corporal en avestruces de 3 a 45 días de edad.

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

Fernández Llanes Alfonso Alimentación del avestruz Ostrich – Maya'n Manual Agropecuario Edición. 2004

Fuente: Memorias del XXXII convención nacional de la asociación nacional de especialistas en ciencias avícolas, abril de 2007.

Fundación para la innovación agraria ministerio de agricultura explotación comercial del avestruz antecedentes, generales Santiago, Chile Edición 2000.

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

González Trejo Vian. Producción comercial de avestruces como una alternativa agroindustrial; XIII Congreso Nacional Agronómico Edición: 1999

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

Kapusnik-Uner, J. E., Sande, M.A., 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

Ilanes 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.

Manuel Camiruaga I. Consuelo Simonetti D. Sistema digestivo y su alimentación del avestruz. Departamento de Zootecnia Edición: 1999

Matias Acerb . Avestruz hoy y siempre Dirección de industria alimentaria Sagpya Edición 2005

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.

Monsebaez Pérez. Manual de zootecnia avícola Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro División de ciencia animal. Edición: 2003

Montiel Salas Lizbeth Isabel, Gallardo Navarro Yoja. Departamento de graduados e investigación en alimentos, escuela nacional de ciencias Biológicas – ipn. prol. de carpío y plan de ayala s/n, tel: 55320538, gallard@encb.ipn.mx

Moreno Trujillo Jennifer, Sanchez Ramirez Ezéquiél,

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

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

Ramírez. Duran Naranjo; Manual de explotación en aves de corral Editor. Grupo latino Edición: 2006

Salmerón Sosa Frida, Posadas Hernández Elizabeth, Avila González Ernesto Sánchez Ramírez Ezequiél. Tesis Maestro en Ciencias Pecuarias

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) Edición: 1998

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.

Villa Martínez; Evaluación de la adaptación y desarrollo de un sistema de producción de avestruces. Proyecto Fía c97-3-p-002 Edición: marzo 2002.

Vivian Gonzáles. El futuro del avestruz en la industria avícola ganadera. sa 01/01/04 Informaciones Avícolas, agosto 1991.

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.