

10
rej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLAN"

MANUAL DE GENERALIDADES DEL AVESTRUZ (*Struthio camelus*)

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
ALMA EDITH BLANCO HERNANDEZ

ASESORES: MVZ. GERARDO LOPEZ ISLAS
MVZ. CELSO LOPEZ LOPEZ

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1998

264782



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLÁN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DEPARTAMENTO DE
EXÁMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Manual de Generalidades del Avestruz (Struthio camelus)".

que presenta la pasante: Alma Edith Blanco Hernández
con número de cuenta: _____ para obtener el TÍTULO de:
Médica Veterinaria Zootecnista

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO

ATENTAMENTE.
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 24 de junio de 1998

PRESIDENTE	<u>Dr. Ariel Ortiz Muñiz</u>	<u>[Firma]</u>
VOCAL	<u>MVZ. Carlos Avila Arreola</u>	<u>[Firma]</u>
SECRETARIO	<u>MVZ. Gerardo López Islas</u>	<u>[Firma]</u> 24-Junio-98
PRIMER SUPLENTE	<u>MVZ. Magdalena Guerrero Cruz</u>	<u>[Firma]</u> 25-06-98
SEGUNDO SUPLENTE	<u>MVZ. Juan Carlos del Río García</u>	<u>[Firma]</u>

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Por brindarme el tesoro más hermoso: vida, salud y amor; así como el haberme dado la fuerza suficiente para salir siempre adelante en todas las pruebas que El ha puesto en mi camino.

GRACIAS SEÑOR

A LA FES-C

Por brindarme la oportunidad de realizar esta carrera profesional tan bella.

GRACIAS.

A LOS MEDICOS QUE INTEGRAN EL JURADO.

Por su valiosa ayuda para el enriquecimiento del trabajo de tesis. Mis respetos para cada uno de ustedes.

MUCHAS GRACIAS.

AL ZOOLOGICO SAN JUAN DE ARAGON.

Que me ofreció su apoyo en mi formación profesional, a cada una de las personas que trabajan en las instalaciones y a todos los animales gracias. Disculpen si omento nombres, pero no deseo ofender a nadie con mi mala memoria.

MUCHISIMAS GRACIAS

A TODOS LOS PROFESORES.

Por transmitirme sus conocimientos tan valiosos e importantes para mi formación profesional y personal..

GRACIAS.

M.V.Z. OSCAR MONTOYA HERNANDEZ.

Por la valiosa información y conocimientos que me ofreció sobre esta especie animal

GRACIAS.

DEDICATORIA

A DIOS.

Porque gracias a Él todo ha sido posible.

A MIS PADRES: SR. ROBERTO BLANCO VILLASEÑOR Y SRA SARA HERNANDEZ.

A ustedes por brindarme lo más hermoso que existe en la tierra que es la vida.

Gracias por orientarme por un buen camino, a sus consejos, cariño, apoyo y su enorme sacrificio en mi formación personal como profesional.

LOS QUIERE Y ADMIRA,
ALMA

A MIS HERMANOS: ALBERTO, CARLOS Y RUBEN.

Con cariño y emoción les doy las gracias por el apoyo que me brindarán para terminar esta meta.

LOS QUIERE ,
ALMA

A MIS SOBRINOS: CARLOS, NAYELY Y SANDRA.

Siempre contarán con mi apoyo.

LOS QUIERE,
ALMA

A LA FAMILIA SALINAS CORONADO.

A cada uno de sus integrantes porque sin su confianza, comprensión, amor y a toda su ayuda esto no estaría en sus manos. Muchísimas gracias.

LOS QUIERE ,
ALMA

A MI TIO SAMUEL.

A ti mi segundo Padre, porque siempre me haz apoyado en todo el trayecto de mi vida, te agradezco de todo corazón.

TE QUIERE,
ALMA

CELSO LÓPEZ LÓPEZ.

A ti mi vida te brindo este trabajo de tesis agradeciendote por tu incondicional apoyo, comprensión, paciencia, sabiduría y el gran impulso que me diste para luchar y así poder alcanzar una de mis metas tan maravillosas como es mi carrera profesional.

TE AMO.

FAMILIARES Y AMIGOS.

A todas aquellas personas que de una u otra forma supieron estimularme en el momento oportuno para lograr una de mis metas.

MI MAS SINCERO CARIÑO.

INDICE

I	OBJETIVOS	
II	INTRODUCCIÓN.....	1
III	CAPITULO 1 : INCUBACIÓN.....	12
	Manejo del huevo	
	Almacenamiento	
	Incubación: natural y artificial.	
	Nacimiento: natural y artificial.	
IV	CAPITULO 2 : MANEJO DEL POLLO DE 0-3 MESES.....	22
	Alimentación.	
	Manejo.	
	Instalaciones y equipo.	
	Medicina preventiva.	
	Enfermedades y tratamientos.	
V	CAPITULO 3 : MANEJO DEL POLLO DE 3-9 MESES.....	31
	Alimentación.	
	Manejo.	
	Instalaciones y equipo.	
	Medicina preventiva.	
	Enfermedades y tratamientos.	

VI	CAPITULO 4 : MANEJO DEL POLLO DE 9-14 MESES (ENGORDA).....	44
	Alimentación.	
	Manejo.	
	Instalaciones y equipo.	
	Medicina preventiva.	
	Enfermedades y tratamientos.	
VII	CAPITULO 5 : MANEJO DEL POLLO DE 9-18 MESES (REPRODUCTORES).....	59
	Alimentación.	
	Manejo.	
	Instalaciones y equipo.	
	Medicina preventiva.	
	Enfermedades y tratamientos.	
VIII	CAPITULO 6 : MANEJO DE LOS REPRODUCTORES.....	62
	Periodo de celo.	
	Periodo de descanso.	
IX	DISCUSION Y CONCLUSIONES.....	65
X	BIBLIOGRAFIA.....	68

OBJETIVOS

Desarrollar un manual que describa los conocimientos generales sobre las prácticas de manejo, incubación nutrición, reproducción y medicina preventiva del avestruz en cada una de las fases de su vida; teniendo en cuenta que esta especie animal se consideraba como fauna silvestre o animal exótico y en la actualidad se explota en forma comercial en México.

Describir el comportamiento del avestruz en cada una de las fases de su vida, permitiendo así tener un mayor conocimiento de esta especie facilitando las prácticas de manejo antes mencionadas.

INTRODUCCION

Antecedentes.

Las avestruces han estado involucradas en la historia del hombre como lo muestran los jeroglíficos egipcios donde es representada la reina Arisonoe montada sobre un avestruz, encontrándose restos de esta ave en la tumba de esta dinastía egipcia.

Para los Asirios (actual Irak) fue una ave sagrada -Xenofon- Menciones de esta ave se encuentran también en el antiguo testamento -libro de Job- en relación en la cultura babilónica -Siria actual- y también en el libro de Levitico (14,16,22,26,27,50,54).

El avestruz es una especie que se remonta a la era Paleozoica, originada de el Archaeopteryx la primera ave primitiva conocida, siendo esta un ave cazadora. Esta ave prehistórica del período jurásico, poseía sin duda plumas pero presentaba características de reptil, como la cola ósea y un pico con dientes. A lo largo del tiempo esta ave fue sufriendo cambios y modificaciones como la pérdida de los dientes y otras transformaciones del esqueleto que fueron dando forma a las aves actuales, las cuales están divididas en dos grandes grupos: las voladoras y las corredoras que debido a modificaciones anatómicas han perdido la capacidad de volar (14,22,26,27,54).

Clasificación.

El avestruz pertenece al grupo de aves corredoras o "ratites", junto con el ñandú, el casuario, el emú, el kiwi, el tinamú, los desaparecidos moas y las aves elefante, cuyas principales características son: alas cortas, patas largas y fuertes con sólo 2 a 3 dedos, alargamiento del cuello, la ausencia de quilla y unión de los huesos del esternón.

La palabra ratite que deriva de la palabra latina "rattis" que significa balsa plana (14,22,29,30,31).

Se han estudiado de forma amplia a las ratites en el estado silvestre, gracias a ello ha sido posible conocer su comportamiento de forma de vida facilitando su adaptabilidad en cautiverio ayudando el proceso de doméstico o semidomésticos.

Avestruz: Es un ave nativa de las llanuras de Africa y pertenece a la división de pájaros que no vuelan. Sus engalanadas alas son de gran ayuda para airearse, espantarse las moscas

como lo hacen ciertos animales con cola y principalmente para la expresión durante el cortejo o las expresiones agresivas; la adaptación de estas gigantescas, elegantes y hermosas aves en condiciones áridas y semiáridas es perfecta, aunque también se adaptan a climas fríos. Existen cuatro subespecies de avestruz, cuya clasificación va relacionada al tamaño, plumaje, porosidad del cascarón del huevo y diferentes características fenotípicas. La época reproductiva abarca los meses de marzo a octubre.

Ñandú: Esta es la ave más grande del continente Americano. Alcanzan una talla de 1.5 m. de altura, pero su peso generalmente no es mayor a los 40 kg. Los machos suelen ser más grandes en comparación con la hembra. La cabeza y el cuello están casi desprovistos de plumas. Se agrupan en pares o tríos y viven aproximadamente 20 años en cautiverio.

Casuario: Son de origen Australiano y generalmente no conviven en grupos. Son aves que habitan en las densas selvas tropicales y lluviosas, tienen patas cortas pero muy poderosas. Tienen estructuras duras sobre la cabeza en forma de casco y presentan unas vistosas carúnculas de color rojo, morado, azul, verde y amarillo; sus alas son muy rudimentarias y están muy cubiertas por gruesas y largas vainas, que constituyen a las plumas de alas. No contiene plumas en la cola. La hembra de mayor tamaño en comparación con el macho y éste es el responsable del cuidado de las crías.

Emu: Es por su tamaño la segunda ave más grande del mundo después del avestruz. Son originarios de Australia pueden alcanzar un peso de 60 Kg. Es una ave de color en tonos café y barras grises. Las hembras suelen ser más grandes, son animales de cola corta y pueden alcanzar vuelos cortos, su alimentación se basa en semillas y gran variedad de frutas, insectos así como plantas verdes.

Tinamú: Pertenece al continente Americano (centro y sur). Es una ave excavadora; a simple vista da la apariencia de una perdiz o codorniz, pero los taxonomistas la ubican más cerca de los ñandúes. Es de color café y barras grises. Las hembras son más grandes.

Kiwi: Es el único de la familia de los apterygiformes, es originario de Nueva Zelanda. Alcanza el tamaño de un pollo de engorda de 7 semanas de edad. Sus plumas y patas son muy similares a las de los emus, su pico es largo y sus fosas nasales se encuentran cerca de la punta de su pico (14,22,29,30,31,44,46,59).

Tabla 1. Las ratites -Orden Struthioniformes- y su distribución geográfica

Suborden	Familia	Localización
Struthioni		
	Struthionidae:	Africa Central y Sur
	- Avestruz (<i>Struthio camelus</i>) (4 subsp.)	
	Rheidae:	América Central y Sudamérica
	- G. Rhea: nandú o ñandú (<i>Rhea americana</i>) (5 subsp.)	
	- G: Pteroenemia: Rhea de Darwin (<i>Pteroenemia pennata</i>) (3 subsp.)	
Casuarii		
	Casuariidae:	Australia y Nueva Guinea
	- Casuarius (<i>Casuarius benneti</i>) (Casua(<i>Casuarius riu casuarius</i>) (<i>Casuarius unappendiculatus</i>)	
	- Emu (<i>Dromaius novaehollandiae</i>)	Australia
	Apterygidae:	Nueva Zelanda
	- Kiwis (<i>Apteryx australis</i>) (<i>Apteryx owenii</i>) (<i>Apteryx haastii</i>)	
	- Moa	(Extinta, Nueva Zelanda)
	- Ave elefante	(Extinta, Madagascar)

Fuente: Carbajo, G. 1995.

Cuadro 1. Características para la diferenciación sexual en corredores.

	Pollos		Adulto	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra
Avestruz	Falo redondo seccionado, 1-4 cm de longitud, uso dorsal del falo	Desembocadura genital, falo seccionado, 0.5-1 cm longitud	plumaje grande que la F; falo retraído ~20cm, erecto ~40cm curvado	gris, plumaje café, falo desemboca a genitales aplastado
Emú	Falo en forma de tubo de 5-10cm de longitud, ovdos por N° espirales	Boca genital, falo pequeño	talla pequeña que la F, plumaje grande, falo en espiral con un tubo hueco	plumaje obscuro que al M
Rhea	Falo similar al Emú pero no es alargado	Desembocadura genital, sin falo	falo en espiral retraído 3-7cm, erecto ~8-12cm	desemboca a los genitales
Cassowary	Falo de 5-10 mm de longitud triangular	Boca genital pequeña	falo triangular, posición caudal	es más grande que el trucho caudal

Fuente: Fowler, M.1991.

Cuadro 2. Características generales de los corredores

Nombre común	promedio talla adulta		Peso kilogramos		color del cuerpo		número dedos	velocidad*	distribución geográfica	otras
	Altura en metros				Macho	Hembra				
	Macho	Hembra	Macho	Hembra						
Avestruz	3	2.5	160	120	negro blanco	gris	2	61 (40)	Sudáfrica Sáhara	puede nadar
Rhea tinamú	1.7	1.5	25	-	gris	igual a macho	3	-	SE Brazil, Bolivia, Paraguay, Uruguay, NE Argentina	nadador
Rhea Darwin	1.1	1.1	-	-	gris	igual a macho	3	-	Altas planicies de Perú, Bolivia, Chile pastizales patagónica	nadador
Emu	1.5	1.8	36-38	55	café grisáceo a negro	igual a macho	3	48(30)	Toda Australia excepto la división de la extensión de la pradera	La hembra hace vocalización de resonancia, el macho emite un graznido, patas cubiertas de plumas nadadoras
Cassowary	1.8	2	85	-	negro roscado	igual a macho	3	48(30)	Extremo NE de Australia, Bosque trópico húmedo, Nueva Guinea	cubiertas de plumas como córneo en la frente; dedo medial en punta, con 12 cm longitud; nadadoras
Kiwí	0.35	0.55	0.67-4.0	-	café claro moteado	igual a macho	3	41-48 (25-30)	Nueva Zelanda	nadadoras

Fuente: Fowler, M.1991.

Cuadro 3. Características reproductivas de los corredores.

	huevos			incubación			conducta sexual	época reproducción
	huevos/año	color	peso (g)	tamaño(mm)	días	incubación por sexo		
Avestruz	~100	crema	1,190-1,525	116-165X138X166 (130X153) ^a	39-44	M noche H día	M	Polígamos Marzo-agosto
Rhea común	10-15	amarillo en la postera cuando se decolora crema	424-639	80-94X119-138 (89X130)	39-42	M	M	Polígamos Marzo-agosto
Rhea Darwin	10	amarillo verdoso cuando se decolora crema	488-723 (652)	75-100X120-145 (78X130)	39	M solo	M	Polígamos Diciembre- junio
Emu	7-20	en la superficie de color verde oscuro	500-700	85-92X135-142	56-61	M solo	M	Se juntan solo en época reproductiva Noviembre- marzo
Cassowary	3-6	verde brillante cuando se seca crema	585-700	88-111X128-140	60	M solo	M	Se juntan solo en época reproductiva Febrero- mayo
Kiwi	1-3	blanco	415-510	72-89X125-128	71-78	M solo	M	relativamente se juntan

Fuente: Fowler, M.1991.

Subclasificación.

Existen cuatro subespecies de avestruz, cuya clasificación va relacionada al tamaño, plumaje, porosidad del cascarón del huevo y diferentes características fenotípicas (26).

- a) Avestruz Norafricana *Struthio camelus camelus* se distinguen por el color rojo de la piel de la cabeza, cuello, patas así como el pico; además una corona calva en la cabeza.
- b) Avestruz Africana del Este *Struthio camelus massaicus* tiene el cuello y patas rojas y cabeza completamente emplumada. Estas dos subespecies son conocidas comúnmente como avestruces de cuello rojo.
- c) Avestruz de Somalia *Struthio camelus molybdophanes*.
- d) Avestruz de Africa del Sur *Struthio camelus australis*. Estas dos subespecies son reconocidas por la coloración azulada a gris del cuello y muslos.
- e) La clase "african black" es un producto híbrido que se creó fundamentalmente al domesticar al avestruz, ha presentado un mejor esquema de adaptabilidad al moderno manejo y producción en cautiverio (14,22,29,30,31).

Es un ave nativa de las llanuras de Africa y pertenece a la división de pájaros que no vuelan. Sus engalanadas alas son de gran ayuda para airarse; espantarse las moscas como lo hacen ciertos animales con cola y principalmente para la expresión durante el cortejo o las expresiones agresivas; la adaptación de estas gigantescas, elegantes y hermosas aves en condiciones áridas y semiáridas es perfecta, aunque también se adaptan a climas fríos (83).

Básicamente son aves omnívoras dentro de sus hábitos alimenticios encontramos en su dieta hojas arbustivas, hojas tiernas de árboles, zacates frescos, flores, frutos así como semillas tiernas de gramíneas, insectos, reptiles o roedores en estado silvestre (50,83).

Características corporales.

Las avestruces presentan dos dedos estando bien adaptadas para lograr alcanzar velocidades de hasta 70 km/hr. Las patas son grandes, fuertes sin plumas y muy musculosas, presentando una potente garra media siendo una arma de defensa muy eficaz. Esta ave no tiene patela, el fémur es el único hueso lleno de aire. Llegan a medir hasta 2.70m. de altura principalmente en los machos y alcanzan un peso de 75-150 kg según subespecie y sexo(29,30,42,43,44).

El plumaje de esta ave en el macho es negro, mientras que las plumas de las puntas de las alas y la cola son blancas. En las hembras las plumas son gris pardusco. El color de la piel varia (rojo, azul, negro) dependiendo la subespecie de machos y hembras. Entran a la madurez sexual entre los 2 ó 3 años de edad que es cuando se da la diferenciación sexual. (29,54,81,83)

En los recién nacidos y hasta los dos meses, el pollito es blanco o rojizo según la región y la subespecie, con manchas negras en la cabeza y cuello. Las plumas del dorso y flanco son duras como púas, las del vientre son blandas y suaves (83).

Anatomía.

El aparato digestivo permite una eficiente digestión de su dieta, por lo que sus requerimientos energéticos son bajos en comparación a las aves comerciales que son granívoras. Presentan un paladar dromeognato, carecen de buche y vesícula biliar, el proventrículo se localiza en la parte craneal izquierda del abdomen (7,14,22,29,30,42,44,47,54,69,81).

Las glándulas superficiales del proventrículo son simples tubulares y ramificadas; las profundas ocupan un área remitente y se extiende dentro de la mucosa muscular. La molleja o estómago muscular se localiza en la parte cráneo ventral del abdomen (7,29,30).

El tracto gastrointestinal es de gran longitud, tienen un par de sacos ciegos largos, dilatados, y saculados; el colon e intestino grueso comprenden el 60% de la longitud total, el recto presenta una forma espiral (7,14,29,30,50).

El aparato respiratorio difiere a las demás especies de aves por presentar un tipo de respiración de forma lateral, las otras aves lo realizan en forma ventral. Cuentan con cinco pares de sacos aéreos. No presentan pleura, sin embargo se puede observar una membrana siringea y glándulas paranasales (14,29,42,50,81); el avestruz puede inflar el cuello, ya que el mecanismo que presenta es de tragar aire hacia adentro por lo cual infla el esófago (31).

El sistema circulatorio presenta un corazón tetracameral; en algunas aves no existe la vena ulnar profunda y la arteria ulnar, a la altura del húmero se localiza poco desarrollada (14).

El sistema venoso porta-renal conduce a la sangre a las partes más posteriores del cuerpo como son los riñones y de estos posteriormente, a la circulación general; el avestruz acumula la orina en el urodeo, que en cierto modo funciona como una vejiga (14,50).

Los ojos del avestruz son proporcionalmente más grandes en relación a otros animales de la tierra. Tanto su vista como la audición son excelentes (50,79,8188).

Fisiología.

No tiene glándulas sebáceas ni sudoríparas en su piel, por lo que deben disipar el calor, a través del jadeo, con el pico abierto. (41).

La hematología de las aves tiene características propias que difiere a la de los mamíferos como son: los eritrocitos son maduros con núcleo, los trombocitos nucleados en lugar de plaquetas y tiene heterófilos que son equivalente a los neutrófilos proporcionando la función fagocítica y la digestión de material extraño (82).

Para correr pruebas en estas aves es indispensable el uso de un anticoagulante por la formación rápida de coágulos gelatinosos debido a la presencia de trombocitos, los anticoagulantes que se recomiendan son el citrato de sodio y EDTA en presentación líquida. Para un mejor aprovechamiento en el manejo de la muestra sanguínea es necesario primeramente calentar los tubos antes de centrifugar.(50,82)

La época reproductiva abarca los meses de marzo a octubre. Las hembras inician su postura entre los 2 ó 3 años de edad, tendiendo a poner aproximadamente de 10 a 20 huevos en el primer año y posteriormente los siguientes años pueden alcanzar 40 a 60 huevos anuales.

Constantes fisiológicas.

La temperatura normal de esta ave es de 37.2°C a 40°C, la frecuencia respiratoria es de 6 a 12 por minuto.

La respiración normal en reposo es de 17 respiraciones por minuto, llegando a alcanzar hasta 25 cuando el ave se encuentra agitada o en estrés. En cada aspiración el ave puede introducir a sus pulmones hasta nueve litros de aire (44).

Industrialización.

La explotación de granjas de avestruz surge en 1850 Sudáfrica floreciendo rápidamente, al igual que en otros países como Alemania, Francia y Australia. Sin embargo estos datos son pocos precisos ya que los granjeros trabajaban separadamente sin llevar estadísticas (14,22,26,27,44,46,50,54,56,60,69,70,75,81,88).

La industrialización del avestruz se clasifica por presentar tres etapas:

I) La primera que corresponde a la producción de plumas refiriéndose en el siglo XVIII cuando en Francia las mujeres de la época comenzaban a vestir los plumajes que servían de adorno para su tocado. Refiriéndose a María Antonieta de Francia y a Isabel I de Inglaterra (26,27,50).

En la actualidad también es de gran provecho por la diversidad en el uso de la pluma siendo la única especie cuyas plumas no tienen tipo de resina por lo que son apreciadas como material de limpieza de aparatos electrónicos y equipos de computación (54,68,69).

En cuanto a tamaño existen tres tipos de plumas: Largas, más de 40 cm; medianas de 22 a 40 cm y cortas inferiores a 22 cm. La evaluación comercial se refiere de acuerdo a su simetría, ancho, densidad de las barbas y forma general. Las plumas se clasifican de acuerdo a el color y tamaño: blancas, alrededor de 24 por ala y las produce el macho; Fémimas, se agrupan en claras y oscuras; Fancies, son de color blanco y negro y se agrupan en cortas y largas; Drabs, son las plumas de la cubierta del ala de la hembra y se clasifican en cortas, medianas y largas; Colas o Boos, son de color café y blanco en el macho y las claras y oscuras en la hembra; Spadonas, son las plumas del ala de los pollos y se clasifican en blancas, coloreadas y oscuras; Cuerpos y pollos, se clasifican de acuerdo a su color y tamaño. (58,60,70,99)

II) La segunda etapa es la producción de piel que se inicio cuando los países de Sudáfrica, Portugal, Francia y Australia iniciaron nuevamente el aprovechamiento del avestruz, después de la segunda guerra mundial. Para la producción de piel, el avestruz debe ser sacrificado entre los 10 y 12 meses de edad. La textura de la piel es muy resistente y flexible por la presencia de los aceites naturales, proporcionándole la característica de evitar que se quiebre (60,68,69,70). La cantidad de piel que produce una avestruz varía de 12 a 21 pies cuadrados (2 a 3 m²) al año de edad, según la subespecie de que se trate (cuello azul, cuello rojo y negra africana).

El cuero crudo tiene la siguiente composición: agua 64.5%, proteína 33%, grasa 2% y minerales 0.5%. La piel se clasifica de primera y segunda, de acuerdo a su preservación, forma, tamaño, calidad del desollado, número, tamaño y localización de cicatrices, cortadas, raspones y agujeros. Se considera piel de primera cuando es fresca y está bien desollada, presenta un tamaño completo de un año de edad incluyendo las dos patas, alas y cuello, el cual carecerá de cortaduras o raspones. La piel de segunda es cuando proviene de una animal no adulto, las líneas de corte son incorrectas, el curado no es adecuado, presenta grasa penetrada en la piel, manchas rojas, agujeros y marcas del desollado, así como folículos dañados. Las pieles que presentan olor a amonio o textura esponjosa son desechadas. El grado de calidad se marca subjetivamente de acuerdo a la limpieza de las pieles y uniformidad en el tono del cuero (26,27,60,70.). Es un subproducto muy apreciado y demandado en el mercado considerándose una de las pieles de mayor calidad, empleándose para la confección de diferentes objetos como botas, chamarras, cinturones, bolsos, maletas, portafolios, carteras, zapatos, etc (26,27,54,69,91).

III) La tercera etapa es de producción de carne. Considerándose ciertas características que difieren en otras especies como son de presentar un aspecto rojizo, textura y sabor semejante a la del bovino, siendo más saludable que ésta, la de pollo y pavo, por ser más baja en colesterol, grasa y sodio. El rendimiento de la carne en canal es de 53% del peso vivo del animal, lo que da un promedio de 53 Kg. de carne en canal. La producción de carne sin hueso representa el 37% del peso vivo, lo que equivale en promedio a 37 Kg de carne, (20 Kg corresponden a cortes de primera, 10 Kg a fajita y 7 Kg se utilizará para embutidos y carne molida) (26,27,54,60,70,79,91).

Otro subproducto del avestruz que es utilizado, es el cascarón del huevo infértil para la elaboración de artesanías, sin embargo no constituye una fuente importante de ingresos. Las pestañas se usan para la fabrica de brochas finas; el pico y uñas son utilizados para la realización de joyería. Existen investigaciones para hacer uso del ojo del avestruz en transplantes de córnea en humanos. También se están realizando estudios sobre la aplicación de los tendones del avestruz en los tendones humanos, por las características similares que presenta en relación de su fuerza, consistencia y longitud. Se ha observado en las investigaciones realizadas que el cerebro del avestruz produce una enzima la cual es beneficiosa para tratar la enfermedad de Alzheimer (26,27,91).

Justificación.

En México toma gran interés el desarrollo en la producción animal en fauna silvestre, llevando al cabo una visión comercial y recreativa representando una oportunidad para la preservación, protección de las especies en peligro de extinción. De acuerdo a las nuevas actividades productivas como una alternativa para el desarrollo del país; surge la autorización de expedición de criaderos de fauna silvestre cuyo objetivo es de motivar a los productores a crear sus establecimientos dando origen a la primera asociación de especializada en fauna silvestre en nuestro país. Esta organización es la Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados (ANGADI) (26,27,41).

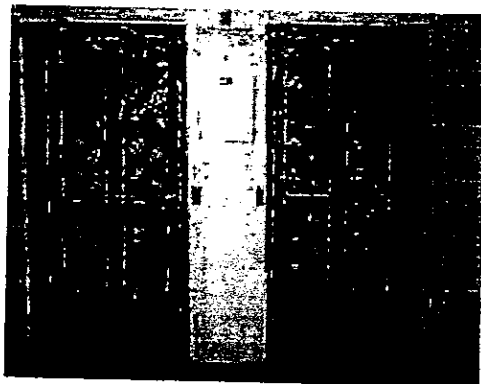
El auge intrépido de la industria del avestruz ha resaltado para los productores agropecuarios a ofrecer una alternativa para el sector ganadero, representando una opción viable y rentable deseoso de encontrar formas de diversificación de su actividad tradicional.

El primer criadero de avestruz reconocido en México es el Rancho Oro Verde en Acuña Coahuila para la crianza, desarrollo y comercialización del avestruz y sus subproductos (41).

En la actualidad México cuenta con 120 granjas autorizadas por la SEMARNAP (1998) y existen otras en proceso de aprobación. Se ha observado que cada día existe mayor interés, por lo que ha llevado un crecimiento produciendo buenos resultados en la industria de avestruces, por lo que se funda en 1994 la Asociación Mexicana de Criaderos de Avestruz, confirmándose así una actividad ganadera generadora de divisas, empleos y una alternativa viable en diferentes regiones agroecológicas (41).

CAPITULO I

INCUBACIÓN



Para hablar del manejo del huevo es necesario tener conocimiento de ¿Qué es un huevo?, ¿Cómo se forma?, las características que debe presentar etc. A continuación se habla brevemente.

El color del huevo es blanquecino. Pesa entre 1100 y 1700 gramos y sus dimensiones aproximadas son de 12-15 cm de largo por 9-11 cm de diámetro. A grandes rasgos, la cáscara -de unos 2 mm de grosor- representa el 10% del peso del huevo, otro 32% corresponde a la yema y el 58 % restante a la albúmina o clara. Los huevos de avestruz presenta un período de incubación de 39 a 42 días (14,22,61,65).

El huevo de las aves consta de una pequeña célula, en el caso de los pollos, esta célula esta rodeada por la yema, albúmina y las membranas del cascarón. La yema contiene una estructura conocida como disco germinativo donde será llevada al cabo la fecundación y donde se iniciará el desarrollo embrionario. La yema es un material alimenticio para el crecimiento del embrión (14,22,36,61,65).

El ovario es el órgano de la hembra donde se forma la yema y el oviducto es la sección donde se llevará la formación del huevo el cual consta de las siguientes partes: infundíbulo, magnum e istmo (15,61,65).

El infundíbulo es la primera sección y tiene forma de embudo. Su función es la de captar la yema para hacerla entrar en el oviducto; posteriormente se continua hacia el magnum. El magnum es la sección del oviducto donde se secreta la albúmina. La albúmina es una sustancia acuosa pura, que presenta aproximadamente 40 proteínas. La albúmina está compuesta por cuatro estructuras diferentes, una de ellas contiene dos filamentos entrelazados que se extienden a cada uno de los polos opuestos del huevo, que reciben el nombre de chalazas. La función de las chalazas es de mantener la yema en posición centrada. La capa clara interna, la capa media densa o gruesa y la clara externa.

Siguiendo el desarrollo del huevo, este es llevado al istmo; donde se le da la forma final integrándose a las membranas del cascarón tanto interna y externa, las cuales se forman de una manera especial. Estas membranas del cascarón están compuestas de fibras de proteína, las dos membranas se encuentran íntimamente unidas hasta poco antes del momento de la postura del huevo, las membranas testáceas se separan y forman la cámara de aire. Esta cámara de aire se localiza en el polo más ancho de huevo, su función es la de proporcionar el aire necesario al embrión al final del proceso de la incubación y pocas horas antes de que éste perfora el cascarón. Las membranas del cascarón actúan como barreras para evitar la entrada de microorganismos. A continuación llega al útero donde permanece más tiempo que en ninguna parte del oviducto. Cuando entra al útero el huevo se proporcionan en las membranas agua y sales por el proceso de osmosis, formando la capa externa delgada blanca. La calcificación del cascarón se inicia antes que entre al útero y una vez adentro durante el trayecto se forma la capa mamilar. Es una capa esponjosa formada de cristales de carbonato de calcio, en forma de columnas, mientras más largas sean las columnas será mayor la dureza del cascarón, tanto la capa interna como externa, tienen orificios llamados poros. Estimando de 1000 a 17000 poros/cm². a través de ellos, el aire penetra al huevo para suministrar oxígeno al embrión en desarrollo se elimina bióxido de carbono y humedad (15,36,40,62,65,70,80).

La última capa que se forma en el útero es la cutícula que se encuentra sobrepuesta al cascarón y esta compuesta de mucosa transparente. Es fuente de protección física para el huevo, al ser puesto este va perdiendo humedad bloqueándose así los poros del cascarón previniendo la penetración de bacterias al huevo y facilitando el intercambio de aire y humedad (15,36,40,62,65,70,80).

MANEJO DEL HUEVO



Global Premium Ostrich Meats
We buy your yearlings for processing

Barb & Bruce McLoughlin
Members, American Ostrich Association
Board of Directors AOA, Northeast Region USA
Ostrich Creator AOA - 2 term past President
Founding Members - Ohio & SE Arizona Chapters AOA



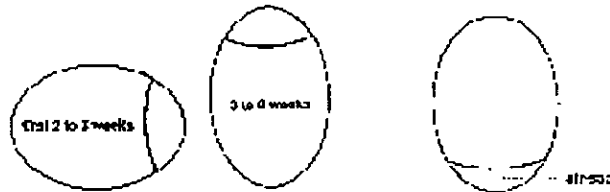
El manejo del huevo inicia con la recolección, el recolector debe lavarse las manos antes y después de esta recolección, es importante la protección con guantes estériles.

La manipulación del huevo debe ser estricta para evitar la transmisión de microorganismos de un huevo a otro. Cuando los huevos son puestos, deben de atravesar por la cloaca donde son susceptibles de contaminarse con *Salmonella*, *Escherichia coli* y *Actinobacter*, bacterias del tubo digestivo de adultos, penetrando estos microorganismos al interior ocasionando mortalidad embrionaria o problemas digestivos en pollitos recién nacidos. Así mismo ocurre con *Pseudomona* habitante que se localiza en el suelo del nido, siendo responsable de que el huevo estalle durante la incubación por el crecimiento microbiano ya que se forma gas debido a la actividad metabólica de la bacteria (14,15,22,40,55,62,65,70). Los huevos de avestruz son puestos en el suelo, si estos presentan restos de suciedad se procede a limpiarlos con una franela estéril, en caso que el huevo se presente sucio de excremento es necesario desinfectar el huevo con una franela humedecida con formalina al 2 ó 4%. No se recomienda sumergirlos en agua caliente con cloro, yodo o cuaternarios de amonio ya que son altamente corrosivos y tóxicos, llegando a dañar hasta las membranas ocasionando mortalidad embrionaria o causar daños en la cutícula provocando problemas para su incubación. Al manejar los huevos es necesario realizar una clasificación lo más pronto posible, seleccionando huevos incubables de los no incubables (14,22,53,62,81).

Selección de huevo no incubable:

- Rotos.
- Sucios.
- De cascarón delgado.
- Arrugado.
- Sin cascarón.
- Con un peso menor de 1000gr.
- Estrellados.
- Deformado.
- Puntigudo.
- Con cámara de aire menor de 2 cm.
- Sin cámara de aire (defectos congénitos).
- Chalazas rotas.
- Doble yema.
- Infértiles.

La posición horizontal tiene gran relevancia ya que influye en la respiración del producto, obteniendo así un óptimo desarrollo y agilidad para su crecimiento. El período de almacenamiento de los huevos es un factor a estimar, ya que si excede un tiempo mayor de 7 días produce problemas de viabilidad y reduce el porcentaje de incubabilidad y empeoraría los resultados de incubación. Las condiciones correctas de almacenamiento ayudan a facilitar el intercambio de oxígeno y de bióxido de carbono del huevo recién puesto (22,62,65).



Forma correcta de almacenar el huevo.

Forma incorrecta de almacenar el huevo.

El cuarto de almacenamiento se colocará a una temperatura no mayor de 18°C y no menor de 14°C, mientras que la humedad se recomienda no mayor al 35%. El huevo no deberá ser expuesto a corrientes de aire fuerte, ya que ocasionará la pérdida de humedad aún cuando se mantenga relativamente alta en el cuarto. La ventilación debe ser no mayor a 11m/min. Se debe realizar una desinfección correcta del cuarto de almacenamiento, se sugiere el uso de cuaternarios de amonio utilizando un lienzo o escoba para equipos de acero inoxidable.

El aseo de la báscula se efectuará con una esponja y su misma desinfección al momento de realizar el pesado de cada huevo. Las charolas que se manejarán deberán ser estériles y de material galvanizado por que evitaría una oxidación. Es importante mencionar el no poner charolas encima de otra aún ya colocados los huevos (14,15,22,62,65,81).

Se debe medir la cámara de aire con un ovoscopio o lámpara manual calculando el tamaño de esta que van de 2 a 3 cm, se deben colocar los datos en el huevo (14,22,50).

INCUBACION ARTIFICIAL.

Las necesidades principales que requiere el huevo para llevar una correcta incubación son: adecuado calentamiento, oxígeno y un volteo periódico para que tenga un crecimiento el embrión por lo que no diferirá de las demás aves en el tipo de incubación siendo similar en sus principios básicos. Solamente cambia en particular el tamaño y parámetros de incubación (62,65).

Teniendo lista la incubadora con su respectivo aseo y desinfección se procederá a colocar los huevos, recordando que la posición que deberán tener será vertical.

La incubación del huevo de avestruz consta de tres etapas:

I) Preincubación

II) Incubación.

III) Eclosión.

I) La preincubación se inicia con una previa desinfección del huevo, la realización del pesado y tener mucho cuidado del control de la humedad y temperatura de almacenaje (36).

II) Durante la incubación se debe vigilar la regulación de los parámetros porque con ello funciona el proceso de la incubación (36). El porcentaje óptimo que deberá ser para tomar el punto de fertilidad se sitúa alrededor del 70 al 80% para alcanzar un máximo de eficiencia en la incubación.

Los parámetros de incubación para los huevos de avestruz, emú y rhea se encuentran localizados en la tabla número 2.

Tabla 2. Parámetros de incubación para corredores.

Especie	Avestruz	Emú	Rhea
Temperatura °C	36.0-36.5	36.1-36.6	36.1-36.6
Humedad relativa %	20-35	32-44	32-38
Duración días	42	50-52	32-38
Pérdida de peso %	12-16	10-18	10-18

Fuente: Carbajo, G. E. 1995.

Para el desarrollo óptimo del embrión deberán de cumplirse con cuatro condiciones básicas las cuales se mencionan a continuación:

- ✓ La temperatura correcta.
- ✓ La humedad correcta.
- ✓ Un intercambio adecuado de gases, o una ventilación correcta.
- ✓ El volteo.

Temperatura

Es recomendable precalentar los huevos hasta 27°C antes de colocarlos en la incubadora para evitar bajar la temperatura de esta al introducir nuevos huevos, evitando también el sobrecalentamiento de los huevos viejos. El resultado de una temperatura de incubación fluctuante provoca un incremento de la mortalidad temprana y tardía, así mismo un nacimiento disparejo. La función de un control de la temperatura está basado para conseguir un correcto desarrollo embrionario, tomándose en cuenta que la temperatura inicial deberá alcanzar los 36 a 36.5°C durante los dos primeros días, 32.2°C a 35°C durante las siguientes dos semanas y entre 26.7°C y 29.4°C por dos semanas más (22,36,80).

Humedad

Los requerimientos de humedad varían de acuerdo a la raza del avestruz y al lugar (altitud y latitud) y clima donde los huevos son incubados. La humedad recomendada oscila entre el 20 y 35%. El vapor del agua en el aire que rodea al huevo y la conductibilidad del cascarón se regula la humedad que se pierde durante la incubación. La presión parcial de CO₂ dentro del huevo y el aire que está alrededor del huevo producirá la velocidad del intercambio de gas. Otros huevos pierden más humedad por la variación de no presentar la misma conducción de difusión ni la porosidad funcional (22,36,40,62,65,80).

Ventilación.

Es un factor clave para proporcionar el intercambio de gas y dar un desarrollo óseo apropiado. En los primeros días el cascarón debe ser acondicionado para que el embrión pueda extraer calcio para su crecimiento. Los niveles altos de bióxido de carbono al cambiarse con agua en un medio tibio forma ácido carbónico que ayuda a proporcionar el acondicionamiento necesario (17,43,65,68,73).

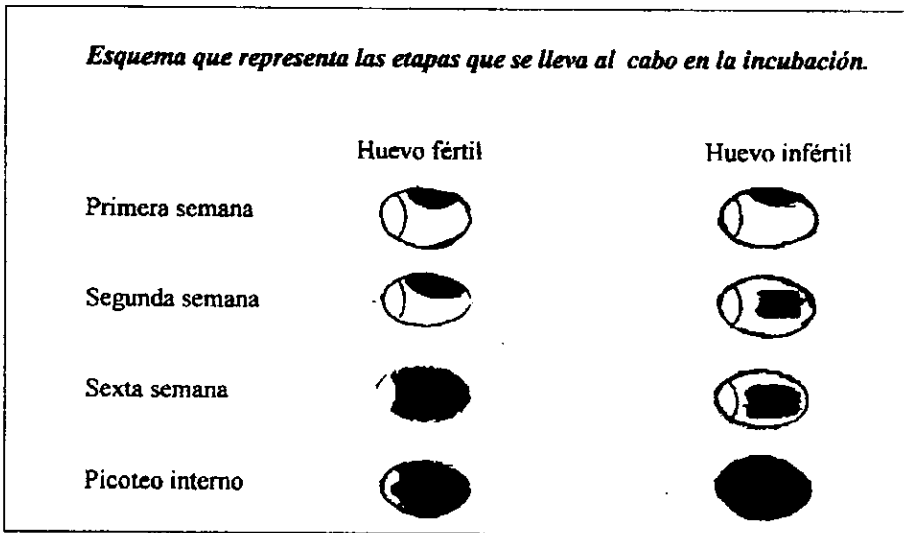
El caudal de aire debe ser 1.5m/hora y por cada 100 huevos durante un período de incubación. La pérdida de peso de un huevo de avestruz es del 12% a los 42 días con una pérdida diaria aproximadamente del 0.3%. El control de peso se realizará una vez a la semana.

Volteo.

La función principal que representa es evitar la adhesión prematura de las membranas extra-embriónicas entre sí, así como estas con la superficie interna de la membrana del cascarón. Se ha observado que la falta de volteo retarda la formación del líquido sub-embriónico, la expansión del área vascular y la producción de cambios en el volumen de los líquidos amnióticos y alantoico de incubación. El volteo no deberá hacerse nunca antes de los 3 primeros días de incubación ni después del día 39. Durante estos días, se deberá hacer un volteo siguiendo un ángulo de 90° efectuándose cada 4 horas si se realiza en forma automática y en forma manual se hará cada 6 horas. El volteo regular de los huevos ayuda a equilibrar la distribución de aire (22,36,40,62,65,80).

III) La eclosión se inicia con la ruptura del cascarón; los huevos se colocarán al día 39-41 en la nacedora. Después del transporte se inspeccionará con el ovoscopio para certificando la presencia de movimiento. Cuando son colocados en la nacedora es importante ponerlos en una posición horizontal. Es necesario contar con la temperatura un grado por debajo de la ambiental ya que el pollo genera su propio calor. Una humedad de 10%-20% favorece el secado del pollo, mientras que una ventilación de 15m3/min les proporciona una adecuada caantidad de oxígeno (14,36,80).

Esquema 1.



Fuente: Garza, G. 1997.

NACIMIENTO ARTIFICIAL

Se realizará una inspección de la cámara de aire, si el pico se introduce a ella es indicio de que el polluelo inicia su respiración pulmonar, entonces será el momento de realizar un traslado de la incubadora a la nacedora para que finalice este fenómeno. Es importante mencionar que la nacedora deberá estar en otro local, esto para evitar diseminación de restos de huevos contaminados que puedan transmitir a los huevos que se están incubando (36,80).

El nacimiento ocurre aproximadamente a los 42 días. Los pollos mal colocados pueden asfixiarse sino son asistidos. La temperatura usual para criar es de 1°C menos en relación a las temperaturas de incubación y la humedad ligeramente más bajas. Para el manejo del nacimiento es necesario pesar a cada polluelo uno por uno y realizar su respectiva desinfección al ombligo con tintura de yodo e identificar (36,50,80,82).

La identificación del avestruz es importante para el registro y protección contra ladrones, la identificación con microchips se coloca detrás de la cabeza. El código del microchips es leído por un dispositivo llamado microchips lector. Algunos productores colocan una segunda ficha en la cabeza del rabo de las aves, permitiendo leer desde la retaguardia del avestruz mientras el ave se encuentre ocupada comiendo o bebiendo. Las bandas en las piernas se usa para la identificación a gran distancia. Este se coloca comúnmente arriba del corvejón al rededor del tobillo. Las bandas numeradas están disponibles en una gran variedad de colores. Hay que tener bajo observación los polluelos para checar los dedos siendo un defecto en relación de rotación o torcedura, formando un ángulo de 45° hacia arriba o de babucha. Los polluelos permanecerán de 24 a 48 horas hasta que estén totalmente secos, mantengan la cabeza erguida, intenten levantarse. Es importante llevar registros porque los problemas principales se asocian frecuentemente con muerte embrionaria debido a diversos puntos de la incubación. Las incubadoras y nacedoras están diseñadas para crear un medio para el desarrollo y nacimiento de los huevos fértiles. La higiene, completa y minuciosa, puede mantener y mantendrá bajo control a la mayoría de bacterias patógenas (22,36,40,62,65,80).

INCUBACION NATURAL.

Después que se realiza la fertilización de los huevos, el macho construye el nido ya sea de tierra o arena removida con las patas y por el pico arrancando hierba, realizando una depresión. Los machos suelen aparearse con varias hembras. Cada hembra pone de seis a ocho huevos en el nido común con una sincronización exacta. Existe una gran jerarquización en las hembras como se da en el macho, esto con la finalidad de ayudar a la incubación y crianza. El macho cubre a los huevos del sol de medio día por la mañana y la hembra dominante lo realiza el resto del tiempo. El color negro del macho resulta también

muy adecuado para incubar durante la noche. Cuando el empollamiento no se ha hecho correctamente ellos son capaces de percibir, entonces con su mismo pico realizan una pequeña depresión al lado del nido para que siga su incubación y por medio de los rayos solares se vaya terminando su incubación. La incubación dura de 39 a 46 días (81,82).

NACIMIENTO NATURAL.

Como se va acercando la finalización de la incubación los progenitores toman un comportamiento de inquietud por la sensibilidad que presentan al picoteo y el movimiento de los polluelos. Los recién nacidos apenas pueden levantarse durante las primeras horas, como van avanzando las horas el polluelo se muestra con vitalidad y fuerza por lo cual empiezan a dar pequeñas caminatas siendo capaces de seguir a sus padres. A temprana edad los polluelos asemejan a un erizo, ya que sus plumas de la parte superior de su cuerpo son duras como púas y al moverse producen un sonido como si crujieran unas pajas. (81,82).

CAPITULO II

MANEJO DEL POLLO 0-3 MESES.

Durante esta etapa es necesario llevar al cabo cuidados y la vigilancia minuciosa de los polluelos. En esta etapa se produce mayor cantidad de problemas viéndose reflejado en la mortalidad. Por eso es indispensable tomar las medidas de higiene, una alimentación equilibrada, instalaciones adecuadas, un apropiado manejo y disponer de un programa de medicina preventiva (14,22,44,46,81,88).

ALIMENTACION

Los polluelos al momento de la eclosión presentan el saco vitelino que proporciona los nutrientes durante los primeros días. Es importante permitir la absorción del saco vitelino antes de iniciar su alimentación, la forma en que se realizará para su mayor absorción es motivando al pollito a hacer ejercicio. No hay que olvidar el suministro de agua fresca y limpia. Se puede adicionar yoghurt en el agua con una proporción de 5 ml por litro de agua con la finalidad que se inicie el desarrollo de una flora intestinal y se de una buena digestión. Es indispensable enseñar a los polluelos a comer y a beber. Algunos autores mencionan colocar un polluelo de mayor edad ya que los polluelos observarán su forma de comportarse al proporcionarle el alimento, entonces ellos imitarán su comportamiento facilitando así el aprendizaje. El inconveniente de esta practica de manejo es del punto de vista sanitario siendo que los pollitos tienen un sistema inmunológico poco desarrollado, estas aves de mayor edad pueden ser portadoras de microorganismos no patógenos para ellos, pero si para polluelos. La otra desventaja que existiría es que si se coloca otro animal de mayor edad donde están los polluelos habría agresividad contra los pequeños; la forma en que se proporcionará el alimento será gradualmente, mientras el saco vitelino se absorbe (14,22,50).

Los utensilios que se usan para pollitos de gallina pueden ser de gran utilidad para proporcionarles el alimento y la bebida a los polluelos ya que la coloración roja o anaranjada será de suma importancia por ser atractiva para estas aves tan curiosas, también se usan juguetes llamativos. Otros autores recomiendan colocar en la etapa de iniciación una charola por cada 10 pollos, sugiriéndose que sea de un material de plástico o de lamina galvanizada teniendo 10 compartimentos así mismo se colocaría 5 pollos por bebedero de 2 lt.

A los siete días después se proporcionará un alimento preparado de 50% de alfalfa y 50% de maíz molido. Después de 3 a 4 semanas de edad se dan con más frecuencia los problemas nutricionales, esto es debido a la deficiencia de consumo. Se ofrece en el alimento de las aves verduras u hortalizas inicialmente, después una ración de pellet con 18% de proteína(53).

MANEJO

El período más problemático por su elevada mortalidad se presenta entre los tres primeros meses de vida. Las causas que originan esta mortalidad se presentan en gran porcentaje debido a los factores de manejo: como son los cambios frecuentes de la ubicación de las aves, instalaciones inapropiadas que dificulten el ejercicio, la insuficiencia de ventilación, produciendo estrés, pisos en mal estado, una inadecuada temperatura de la caseta de iniciación, malas prácticas de manejo e higiene durante el período de incubación artificial, sobrepoblación, consanguinidad y una alimentación mal proporcionada (14,22,23).

La caseta de iniciación debe estar condicionada a una temperatura a 32°C. Los pollos se transportan de la zona de los costados con los brazos (bajo el hombro) sujetando con la otra mano el cuello. Otra forma de transportarlos es en la misma caja de la nacedora (42,44,46,53,69,81).

En la fase inicial de alimentación deberá vigilarse especialmente e intervenir uno mismo enseñando a los polluelos alimentarse pero sin forzarlos. Es importante colocar la cama de los polluelos en forma ligera que solo cubra el piso y evitar la ingestión indiscriminada de grava o material extraño para prevenir los problemas de impactación (50, 81).

INSTALACIONES Y EQUIPO.

Hay que recordar que los pollitos que se colocarán en la etapa de iniciación provienen de la nacedora la cual mantiene una temperatura de 35°C, por lo que es importante regular la temperatura para evitar variación o cambios bruscos de temperatura de la nacedora al local de iniciación. El parámetro de la temperatura a la primera semana (32°C) se disminuirá un 1°C diario hasta alcanzar la temperatura ambiental siendo permanente. La calidad del aire y temperatura tiene además un importante significado en los niveles de estrés o tensión en las aves de todas las edades (14,22).

Cuando las aves están en confinamiento deben estar en constante monitoreo, ya que la salud de las aves a nivel respiratorio se ve afectada por la inhalación de organismos patógenos; esto se soluciona con una buena ventilación disminuyendo así el número de microorganismos. Estos locales además de mantener una temperatura constante, deberán de contar con una ventilación adecuada evitando la concentración de amoniaco ya que es este un potente inmunosupresor. Cuando las aves son expuestas a niveles elevados de amoniaco se puede irritar el tracto respiratorio y ojos produciendo mayor susceptibilidad a las enfermedades. La insuficiencia de la ventilación produce esa toxicidad de amoniaco siendo observado en todas las edades, resultando la dificultad para respirar, edema corneo (ojos blancos) y muerte por lo regular (22,50). La iluminación es otro factor ambiental que suprime la función inmune, provocando disminución del consumo de alimento produciendo mayor porcentaje en problemas en épocas invernales. Las instalaciones van a variar de acuerdo a las condiciones climáticas de cada región y a las semanas de desarrollo, al número de polluelos nacidos, estación del año, localización geográfica de la granja (22,50,81).

Las instalaciones deben ser diseñadas con cautela para evitar posteriores problemas en la crianza del avestruz, como es caso de los pisos que deberán ser antiderrapantes, rugosos, no presentar rebordes porque lastiman las patas de estas aves. Las paredes serán de un material lavable evitando que sea de cemento porque causa gran humedad. Techos según el clima, en caso de clima templado se puede manejar lamina galvanizada las dimensiones variarán según las necesidades. Colocar una cama de paja, heno, avena debe ser muy ligera solamente que cubra el piso, llevando al cabo las medidas preventivas por los problemas que puede ocasionar con las impactaciones (21,24,26,87,90).

Se deberan tomar medidas preventivas en el cuarto donde estarán los polluelos, como un piso hecho a base de dos materiales el cual tendrá la mitad de concreto y la otra mitad de arena, para obtener la temperatura requeridos se puede colocar una criadora en climas frios considerando que tendrá su campana la cual presentará una altura de 40-60 cm arriba de la cabeza de los pollos para evitar que se presenten quemaduras. Es necesario tomar en cuenta los aspectos de temperatura, humedad, ventilación. Es importante mantener al pollo confortable, utilizando el sentido común, siempre y cuando se piense en el animal y no la apariencia de la granja. Se recomienda que la densidad de animales sea de 0-3 meses 20 pollos en una área de 10x10 m (100m²)(42,44,50).

MEDICINA PREVENTIVA

Se recomienda realizar un control periódico del nivel de contaminación ambiental y realizar un muestreo de las nacedoras y de los pollitos. Por lo menos una vez al mes, se colocarán placas con un medio de cultivo en la sala de incubación, nacedoras, se recogerán muestras de plumón y polvo de las nacedoras y muestreo de contenido intestinal de los pollitos (mediante hisopos). Las instalaciones deben ser desinfectadas antes de recibir pollitos de nuevo ingreso, con la finalidad de proporcionar un ambiente lo más higiénico posible para los nuevos huéspedes evitando la propagación de enfermedades infecciosas o parasitarias. Todo material utilizado deberá ser desechable o realizar su limpieza y desinfección (22,81). El manejo en el nacimiento es muy importante y se realizará el pesaje diariamente uno por uno para la evaluación de su crecimiento y aprovechar este momento la desinfección del ombligo para evitar el posible riesgo de infecciones. Es esencial la observación del comportamiento y actitud de los polluelos ya que puede presentarse entre algunos defectos como rotación, dislocaciones o fracturas de patas y dedos debido principalmente a los aspectos genéticos, nutricionales e instalaciones inadecuadas o ya sea que se encuentren enfermos. Es importante recordar de no mezclar aves de 2 semanas de diferencia. Los comederos y bebederos no deben ser fijos para evitar la concentración de bacterias, hongos. No deben estar amontonados. "El espacio es importante para el desarrollo de los polluelos" (14,22,41,50,81).

ENFERMEDADES Y TRATAMIENTOS.

Entre los signos más frecuentes que se pueden presentar en esta etapa son: una mala condición general, pérdida de peso, diarrea y muerte súbita en algunos casos.

Encontrándose patologías menos comunes como nefritis, enfermedades pancreáticas, ascitis, impactaciones, raquitismo y entre otros problemas se mencionan los procesos tóxicos, las miopatías, anasarca, deformidades en las patas o dedos y las alteraciones en piel (14,22,50,60,79,88,95).

a) La infección del saco vitelino provocada por algunas bacterias como *E.coli*, *Salmonela*, *klebsiella* es una de las enfermedades neonatales más o menos frecuente que causan la

muerte del pollo de avestruz durante esta etapa. Los pollos normalmente tienden a perder peso en los primeros 3 a 5 días de vida, después puede ganar peso diariamente. La infección alta produce una pérdida de peso el cual se puede ser palpable. Se sugiere realizar el pesado diariamente en los pollos para detectar tempranamente el problema (50,81). La infección puede ser producto de un lavado excesivo del huevo, incubadora y nacedora sucia, al romperse el huevo después de una rápida incubación, los cambios metabólicos en los pollos causado por las enfermedades infecciosas. El tratamiento es la administración de antibióticos de amplio espectro por ejemplo enrofloxacin 2.2 mg/kg/pv restableciendo el déficit de energía y la reserva de fluidos con la rehidratación (50,60,81,95).

b) El síndrome de mala absorción es una enfermedad común y mortal en avestruces jóvenes entre 1 y 3 meses de edad, no así para los de 6 meses o más, los pollos pueden tener desinterés en la forma de comer y beber. La causa es desconocida, el tratamiento puede ser una terapia de fluidos pero el inconveniente de este es que muy agresivo y/o terapia oral ha tenido éxito en algunos casos (8,14,22,50,60,98).

c) *Clostridium perfringens* tipo "D" es bacteria que ocasiona una infección en intestino y estómago produciendo una diarrea sanguinolenta ocurriendo mayormente en jóvenes de avestruz de una semana a cuatro meses (22), los factores predisponentes son la falta de limpieza del huevo, estrés, nutrición, rotación de gallineros y calidad del agua, ocasionado por un exceso de tratamientos diferentes que cambian la flora intestinal. Entre otras posibles causas que puede haber es una sobrealimentación lo que provoca una atonía del proventrículo y un crecimiento elevado de bacterias (50,96).

d) Las afecciones respiratorias como la rinitis son enfermedades altamente contagiosas causadas por *Haemophilus gallinarum*. La condición es caracterizada por la eliminación de la descarga nasal purulenta, inflamación de los senos infraorbitarios y el lagrimeo de los ojos. Esto es debido principalmente al contacto y es particularmente común en avestruces menores de un año de edad propensos al estrés (por ejemplo al frío, calor, nuevo ambiente, etc) (50).

e) Las neumonía y aerosaculitis son las lesiones respiratorias más comunes en polluelos de avestruz y en menor grado sinusitis, conjuntivitis y traqueitis. El origen puede ser micótico como aspergilosis, zigomicosis o candidiasis, también de origen bacteriano. En los aislamientos realizados en tráquea y pulmón se encontró la presencia de *Mycoplasma spp* (50,81,88).

f) Un severo caso de aspergilosis fue observado en un lote de avestruces de 3 a 8 semanas de edad en una granja de avestruces de Israel en 1992(71). *Aspergillus niger* y *Aspergillus flavus* fueron aislados de los pulmones de avestruces afectados. Los mismos tipos de hongos fueron detectados en grandes cantidades en la incubadora, sugiriendo que la infección ocurrió en esta misma. Los signos clínicos observados en la parvada incluyó depresión, anorexia, dificultad en el crecimiento e incrementándose la mortalidad. En el examen postmortem se mostró emanación y reblandecimiento de los huesos con distorsión de la caja torácica. Múltiples nódulos de color crema de 1 a 10 mm de diámetro distribuido en todo el pulmón. Solo dos aves tomo un aumento de los sacos aéreos con una mancha amarillenta, histologicamente se mostró en las costillas una osteomielitis con necrosis y células inflamatorias. La prevención que tomaron fue de realizar desinfección de la criadora después de su uso con formalina y permanganato de potasio (55 ml y 35 g) respectivamente, por metro cubico) y un cambio frecuente de la cama con un nuevo piso seco previniendo otros casos (50,71,95).

g) Las deformidades de las extremidades posteriores como torsión o rotación esta relacionada a la predisposición genética, la rápida ganancia de peso con dietas con un alto porcentaje de proteína, de los alimentos comerciales de pavos y pollos, esto se muestra en pollos de avestruz de 4 o 6 semana de vida. Otro factor a este problema es la falta de ejercicio o instalaciones inadecuadas. La prevención en estos casos es la detección temprana de deformidades que se observará dentro de la nacedora, si se detectan los dedos torcidos o en rotación se sugiere la colocación de cinta adhesiva en las parte dañada, el manejo adecuado de la nacedora, el empleo de un suelo apropiado y la corrección de una dieta (10,24,35,42,43,50,56).

h) Algunos reportes de casos clínicos con impactación estomacal poco después de la introducción de aves de 6 semanas de edad manifestaron signos de anorexia y diarrea, produciéndose la muerte una semana después de los signos presentados. Al realizar la necropsia se observó que el proventrículo se encontraba lleno de una masa sólida de heno y maíz, el estómago se presentaba extremadamente impactado (50,87). En otros reportes se mencionan en pollos de 16 días de edad con un peso de 1.5 kg presentaron signos de depresión poco observables y escasez de heces. Se realizó un tratamiento con aceite mineral hasta suspender la impactación. En el examen físico el pollo tuvo debilidad y fue deshidratado. Al tomar placas radiográficas del proventrículo y ventrículo se observó compacto, pero no se distinguieron objetos, diagnosticándose impactación del proventrículo y ventrículo. La solución a este problema se incluye un tratamiento y cirugía (21,87,90,93).

i) La Zigomicosis es una enfermedad caracterizada por presentar anorexia, falta de crecimiento progresivo e impactación estomacal. Se observa en jóvenes de 1 a 10 semanas de edad el problema radica después de un tratamiento con antibióticos por una severa infección bacteriana. Es común localizar placas amarillentas pálidas en la cavidad oral. Las lesiones que se encuentran es de un acúmulo masivo de moco gelatinoso blanquecino claro en la superficie interna del ventrículo con inflamación y necrosis de las capas de queratina y muscular. No existe algún tratamiento de elección aunque se han empleado la anfotericina B, la 5 flucitosina, la nistatina, el miconazol y el itraconazol. Se emplean en fumigación o aerosol. Los mejores resultados del tratamiento se obtienen cuando se realiza un diagnóstico precoz (14,74).

j) *Campylobacter jejuni* es una bacteria que ocasiona la presentación de orina verde, una severa hepatitis, hidropericardio y ascitis. Se observó en 700 avestruces de 15 días a 4 meses de edad causando una alta morbilidad y mortalidad con una presentación del 40% en aves menores de 2 meses y 15% en aves mayores de 2 meses. El tratamiento con furalfadona -250 mg/l de agua de bebida en jóvenes- y norfloxacin -30 mg/kg en adultos- reduce la mortalidad (14,22,72).

k) La viruela aviar es causado por un virus del género Avipoxvirus, se reporto en numerosas especies de aves. La infección de la enfermedad se reportó en Israel con lesiones cutáneas, durante febrero de 1993 en avestruces de 2 a 8 semanas de edad reportándose un ritmo de mortalidad de 23/65 con lesiones en piel, en las partes bajas de las plumas y en la cabeza de las aves. No hubo lesiones en las patas, al rededor del 20% de los pollos fueron afectados clinicamente. En otra granja se examinaron aves de 6 semanas de edad durante el mes de marzo de 1993 después de una mortalidad de 17/62. Presentándose nodulaciones similares al del primer grupo mencionado, en algunos casos las lesiones produjeron el cierre del ojo y una infección purulenta secundaria. La congestión y edema en la cavidad oral fue evidente en 5 pollos, pero no en estos casos las lesiones típicas de difteria. La medida profiláctica fue por medio de la vacunación en jóvenes. (3,73,78).

l) Enteritis por Coronavirus fue identificado en las células epiteliales del intestino delgado en aves de 18 días de edad. En las aves de una semana de edad presentaron anorexia, letargo, debilidad y diarrea. Los cambios histológicos fueron atrofia de las vellosidades, necrosis en células de las criptas y ocasionalmente colapso del intestino. Otras lesiones fueron dilatación del proventrículo, osteodistrofia proximal del hueso tibiotarsal y degeneración miopatica de los músculos pectorales (32).

m) Paresis viral fue descrita en Israel en pollos de 2 a 6 semanas de edad. El inicio de la parálisis fue bastante repentino. El apetito fue deficiente, durante la primera fase, también hubo problemas para defecar y orinar dando como resultado la muerte del avestruz a los 8 días. En el examen postmortem se encontró la cloaca dilatada con un fluido amarillento, localizándose también en otras aves una hemorragia bilateral paralela en la espina lumbosacra. La prueba histológica mostró una degeneración neuronal y una marcada acción multifocal de las células de la glia en la región lumbosacra. Según las pruebas realizadas, el suero de animales afectados parece ser un factor de protección que retrasa la aparición de la enfermedad, aunque no protege de la muerte. Las pruebas serológicas realizadas de citotoxicidad por el virus de Borna que produce la enfermedad de paresis viral, indica la participación del Borna Disease Virus (BDV) en el suero de toxicidad que afecta a las aves. Produciendo un proceso de necrosis en nervios relacionado a los restos de tejido, siendo una pregunta abierta el cual esta actualmente dentro de la investigación. Se ha

encontrado el virus de Borna en los cerebros de 7 de 13 aves afectadas con paresis espática (5,99,101).

n) Las megabacteriosis son infecciones bacterianas aún por clasificar taxonómicamente, PAS+y de 1-5 por 20-50 micras, más pequeñas cuando crecen en cultivos de agar. Se ha descrito en grupos de aves jóvenes de 10 días a 6 semanas de edad, presentando signos de insuficiencia en el desarrollo, pérdida de peso. Las aves presentan postración después de unos días las aves mueren. Otro de los signos que presentan es una palidez de la mucosa oral -anemia- manchas blanquecinas (ácido úrico) en las plumas cloacales y en algunos casos diarrea y heces negras y secas con restos de alimento a medio digerir. En la necropsia se presentó una emanación, con atrofia de la serosa de la grasa coronaria. La molleja con poco contenido después del lavado aparece suave y erosionada con úlceras y hemorragias de diverso tamaño e intensidad. La mortalidad varía del 40 al 80% según los grupos; los de más mortalidad pueden aparecer, además de neumonía o enteritis por *Escherichia coli*. Las aves no responden a tratamientos de antibióticos a pesar de que se ha detectado sensibilidad a algunos de éstos en el antibiograma por ejemplo ampicilina, cefalosporina, cloranfenicol, pero hay resistencia a la polimixina y trimetropín (38).

o) La anasarca y miopatía se presentó en 20 pollos de avestruz, una semana después de la crianza fue examinado con una pobre incubabilidad (43 a 75%). Todos los pollos presentaron anasarca y 15 aves poco severos, generalmente con complejos cambios degenerativos y los músculos del miembro pélvico. Uno fue una degeneración fibrinoide de la arteriola. Los exámenes bioquímicos no produjeron evidencia en la deficiencia de selenio, vitamina A o vitamina E. El síndrome fue relacionado con la alta humedad relativa, la mala posición, además fue causa de mortalidad embrionaria (76).

CAPITULO III

MANEJO DEL POLLO 3-9 MESES.

ALIMENTACION.

La alimentación del avestruz tiene mayor importancia para los productores desde el origen de las granjas. Poco se ha detallado el estudio de las dietas óptimas sobre la alimentación del avestruz. Esto se debe quizás a los hábitos alimenticios que presenta a nivel silvestre consistiendo su dieta en insectos, plantas o forrajes. Este tipo de dieta puede ser difícil de duplicar en forma de pellet. No todos los animales requieren los mismos alimentos. Los nutrientes que se requieren incluidos en la dieta son: carbohidratos, proteínas, vitaminas, minerales, grasas, aceites y agua. Las concentraciones de estos nutrientes varían considerablemente en diferentes plantas y esto es por que la preparación comercial al mezclar diversas fuentes de ingredientes son diferentes requerimientos nutricionales. La proteína es el componente que proporciona un buen crecimiento sin producir problemas para el desarrollo de huesos de las piernas y el alto contenido de fibra se ha probado ser de gran valor para mantener una buena consistencia fecal y reduce la enteritis bacteriana mientras que aún se permita el adecuado consumo para un buen ritmo de crecimiento. El alimento debe tener un adecuado almacenamiento para prevenir los mohos u otros problemas de contaminación. El aprovechamiento de una dieta con 1983 kcal/Kg de E.M. aves es el 24% de proteína, 7% de grasa, 16.6% de fibra cruda y el 33.3% de fibra neutro-detergente, siendo variante con la edad del animal. A las 17 semanas llega a su máximo nivel de digestión. (2022,35,64,52,64,91,92,93,94,96).

Tabla 3. Ritmo de crecimiento del avestruz

Edad Animal (meses)	Talla (cm)
1	30
2	65-70
3	90
6	1.60-1.80

Fuente: López. L. C. 1998.

Al momento de dar el alimento este debe colocarse por debajo del pecho, por lo que también el agua se pondrá en la misma posición siempre y cuando no se pongan juntos por que corre el riesgo de mojarse el alimento.

Algunos autores no recomiendan mucho la harina de pescado, ya que presenta un 40-46% de proteínas disponibles, teniendo un porcentaje del 80% que es fácilmente digestible y absorbible, las proteínas producen ácidos volátiles ocasionando proteinuria, resultando daños al riñón ya que no pasan con facilidad los macroelementos, por lo que también causaría lesiones en hígado pues es un órgano que no las reserva y las excreta llegando a una sobresaturación de proteínas. Otra de las desventajas es que es una proteína muy cara, fácilmente alterable y poco disponible en México (35,64,91,92,93,94,96).

MANEJO

A partir de los tres meses de edad los pollos son transferidos a corrales de desarrollo que puede ser iguales o similares a los de las avestruces adultas. Aquí permanecerán hasta que se diferencien hembras y machos realizando la separación de las parvadas de sexos iguales para completar su desarrollo. Las aves juveniles de 4 a 8 meses de edad son generalmente grandes y picotean pero pueden caminarse y ser guiados por una persona agarrando el rabo con una mano y con la otra mano la ala. Otro método más efectivo es realizándolo entre dos personas por el tamaño que presenta el ave, la primera persona se colocará detrás del ave y levantando el rabo mientras sostiene el ala y la otra persona retiene el cuello y/o pico dirigiendo el ave desde la frente (22,44).

INSTALACIONES Y EQUIPO

Para la construcción de las instalaciones en aves de 3-9 meses es necesario tomar en cuenta el tipo de sistema de crianza que desea producir, la zona geográfica, los recursos naturales con que se cuente en el lugar, costo y disponibilidad de materia prima, forrajes y materiales, costos de la mano de obra en la región. Las instalaciones deben facilitar el manejo de las aves, proporcionándoles una protección hacia los peligros que pudieran surgir, poner un apropiado sistema de higiene, estimular a las aves que realicen ejercicio, colocar un piso rugoso para evitar que se resbalen y ocasionar lesiones en los miembros.

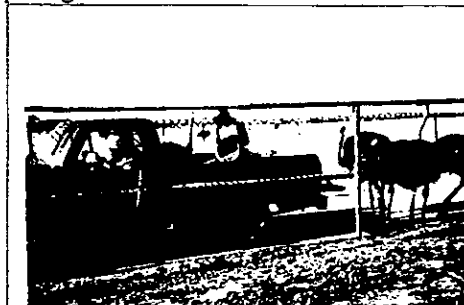
En caso que se coloque una cama realizar el volteo diariamente para evitar el acumulo de excretas y humedad. Prevenir la presencia de objetos extraños ya que predisponen a problemas de impactación o empacho en estas aves (14,22).

En un sistema intensivo de casetas cerradas el manejo de aves de 3 a 9 meses es necesario controlar los parámetros de temperatura, humedad y ventilación. La forma en que se realizará este manejo es proporcionando una temperatura de 26°C la primera semana, bajándola 2°C cada semana hasta llegar a una temperatura de 20 a 22°C (para obtener una adaptación de estas aves). La ventilación se llevará abriendo las cortinas durante el día después de las 11:00 AM y cerrarlas 30 cm. de su nivel antes de la 7 de la noche. La humedad se manejará de acuerdo a la cantidad de horas en el que se maneje las cortinas, las primeras horas de la mañana y las primeras horas de la noche (14,22).

Si se cuenta con un potrero de una hectárea se recomienda colocar de 20 a 40 animales, como ya se menciona. El material dependerá de diferentes aspectos, si deseamos realizar un corral muy rústico, el material con el cual se construirá será de elementos naturales, podrá realizarse la cerca por medio de postes muertos los cuales tendrán una separación entre cada uno de 4-5 m. (en el supuesto caso que llevará más espacio entre poste y poste, al instalar el alambre tendería a colgarse o trenzarse) el alambre utilizado deberá ser liso, este deberá ser de un calibre 14 o 16 con lo cual se proporcionará mayor resistencia.



La forma como se instalará el alambre es colocando la primera línea de 40 a 50 cm de separación del suelo, lo cual proporciona una ruta de escape por donde puedan huir los trabajadores en caso de ser atacado. Después se colocará otra línea a una altura de 15 a 20 cm de la primera línea y la tercera línea se instalará de 15 a 20 cm de la segunda línea. Después de haber terminado de instalar los alambres lisos es necesario poner un travesaño a una altura de 2 m. En cuanto al tipo de piso se debe procurar áreas planas, con pendiente ligera y evitar terrenos pedregosos o con trozos de cortes de árboles (14,22,44).



Si desea colocar un corral con costos más elevados se puede recomendar el que esta hecho a base de malla ciclónica de calibre 16 con un poste de metal de calibre 20 en forma fija, colocándolo a una profundidad de 40 cm. al piso, bien cimentados y espaciados de 4-5 m. entre cada uno y otro; también se instalará la malla a 40- 50 cm del suelo, al final de la malla se recomienda emplear un finalizador para evitar lesiones tanto para los animales como el manejador en caso que lo requiera como ruta de escape. La altura que tendrá la malla será de 2.50 m. (esta altura se recomienda ya que podrá ser utilizada después como va avanzando el desarrollo del ave.) hay que tener cuidado de no dejar espacios entre los tubulares por los que entre el cuello del avestruz ya que están contraindicados por las lesiones que ocasionarían por ser una parte muy frágil (14,22,44).



El material que se utilizará para realizar los comederos y bebederos puede ser de muy diversos tipos y formas de acuerdo a las condiciones económicas que cuente el productor, la facilidad de conseguir el material, las ventajas y desventajas al usar el tipo de material. Se puede utilizar desde un tronco de árbol seco cortado a la mitad en forma de canaleta de madera. La ventaja que proporciona este material para el comedero es que nos brinda disminución de costos, son duraderos, resistentes, se colocan donde uno desee, evitando el desperdicio de alimento. La desventaja que presenta es que conserva mucha humedad, lo cual lleva a problemas de aflatoxinas, es muy factible la descomposición del alimento, se compacta más el alimento repercutiendo en costos de producción, difícil de lavar y desinfectar, es un material de gran dureza el cual pudiera dañar las patas si no está bien colocado, siendo también un material difícil de encontrar ya que solo se localiza en una zona boscosa o selvática (14,22,44).

Otro material que también puede ser beneficioso es el de PVC de 10 pulgadas de (25 cm de diámetro). La ventaja que existe es de fácil lavado y desinfectado, económicos, con una resistencia buena, duraderos, son prácticos, no se desperdicia el alimento por la estrechez que presenta, conserva en óptimas condiciones el alimento. Las desventaja que presenta cuando es la temporadas de lluvias el alimento tiende a mojarse, el material es sensible al intemperie (quebradizo), no es fácilmente movable (44).

Otro material que se puede sugerir es el metal. La ventaja que presenta es que es móvil, fácil de lavar y desinfectar, con gran capacidad, se desperdicia poco alimento, cubiertos bajo un techo no produce fermentación vitando así la presencia de aflatoxinas, son económicos, resistentes, duraderos. La desventaja que se exhibe es que se oxida, necesita de mantenimiento, cuando se encuentra al intemperie hay mayor posibilidad de la descomposición del alimento, al no estar perfectamente pulido este material habría mayor posibilidad que se dañará esta ave. Las llantas de automóvil con fondo de madera puede ser también utilizado. La ventaja es que son económicas, fácil de conseguir, móviles. La desventaja es que se acumula la contaminación son susceptibles a la presencia de hormigas provocando impactaciones en avestruces menores de un año. El material de lámina galvanizada o de tolva con capacidad de 12 a 15 kg. La ventaja son fácil de trasladar, se maneja a la altura deseada. La desventaja es que son caros, se compacta el alimento por lo que hay que estar moviéndolo una vez al día. Los bebederos que se utilizarían como la madera cortada en media canaleta son duraderos, económicos. La desventaja es que acumula el moho. El tambo de metal o plástico con una capacidad de 200 lts siendo durables, con buena capacidad de agua, fácil de manejar, económicos. La desventaja es que es un material térmico (22).

Algunos productores recomiendan en el interior de los corrales construir corrales más pequeños, donde se colocarán los bebederos y comederos, con la finalidad de recolectar huevos, capturar, realizar tratamientos o hacer una exploración del avestruz (22).

Cuando se realizan explotaciones con la finalidad de producir aves comerciales, se recomienda un sistema de pastoreo con zacates, praderas o potreros y así reducir costos (22). Hay que tomar en cuenta la dimensión que tendrá el corral, esto dependerá del número de animales que se desee colocar, la calidad y cantidad de forraje disponible y la carga de animales que pueda soportar (14,22,44).

La rotación de praderas o manejo de pastizales es una opción que puede ser utilizada para mantener a estas aves. Cuando es utilizado un forraje que tiene 17% de proteína podemos obtener mayor ganancia si se ofrece un complemento a base de maíz, trigo o sorgo.

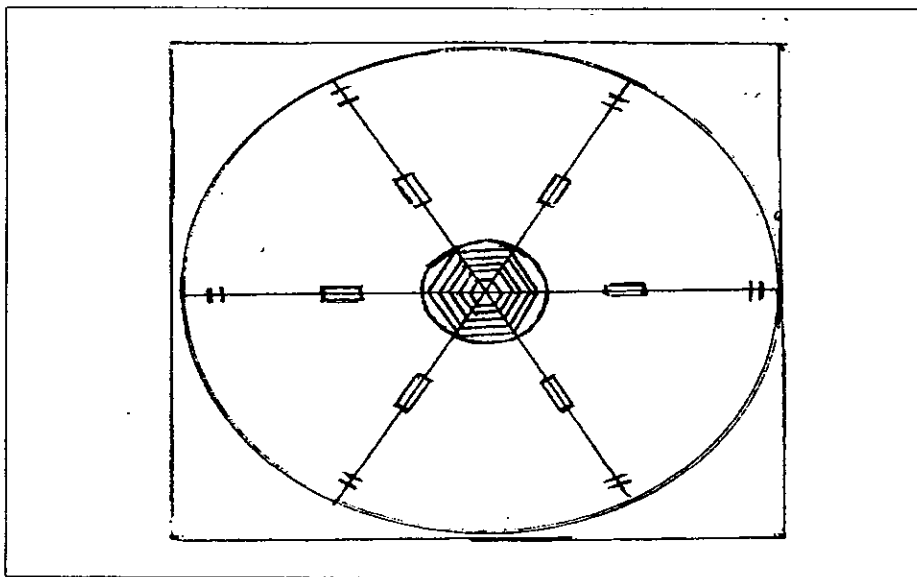
Cuando se ofrece un forraje con menos de 17% de proteína es necesario complementar con proteína de origen animal como es el caso de harina de pescado, harina de carne o harina de hueso. Los tipos de forrajes que pueden ser utilizados dependerá de la zona geográfica donde se ubique la granja, los recomendados en pastos se puede utilizar el Ray Grass o T-84 y los zacates tenemos el navajita o trébol blanco (14,22,44,50,92).

Es bueno contar con árboles grandes y frondosos en los corrales para proporcionar una sombra natural a estas aves, porque les brinda mayor tranquilidad, un ambiente fresco en la zona de sombra. Los árboles que son recomendados puede ser colocados son: jacarandá, sauces, pirúles, huizache y mezquite.

Es importante no colocar árboles de eucalipto o trueno porque producen gran erosión de la tierra, son árboles muy frágiles que pudieran ocasionar accidentes, son tóxicos, absorben mucha agua por lo disminuiría el crecimiento del forraje. Otro tipo de material que puede ser utilizado para la fabricación de los techos es el de hojas de palma, madera, láminas plásticas, de asbesto o galvanizada.

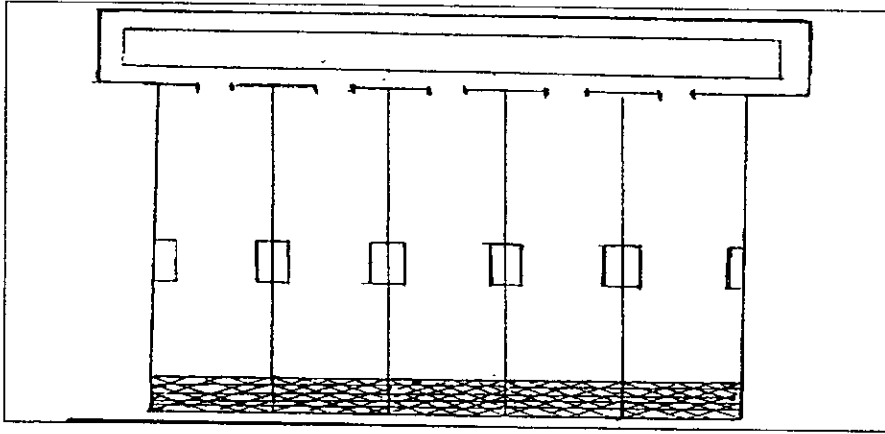
Al tener una hectárea de terreno podemos obtener una densidad 20 a 40 animales. Si usamos la rotación de praderas se debe seleccionar o dividir la parcela en 6 porciones en una circunferencia, el cual obtendremos un radio de 17 m por pradera, presentando una rotación aproximadamente de cada semana, el cual dependerá el tipo de forraje que será utilizado, ya que es más largo el período de crecimiento para los pastizales que para los zacates.

Cuando se desee realizar un corral de tipo rotacional la forma de colocar el sombreadero será en medio del círculo y la posición de los comederos, bebederos y entradas se muestran en el esquema 1 (14,22).



Esquema 1. Rotación de praderas por rodete.

En caso que se use el manejo de praderas se puede utilizar el modelo de barra o franja teniendo un terreno de una hectárea dividido en 5 secciones con una medida de cada uno de 200x1000, realizando el cambio cada semana, colocando un sombreadero en la parte superior y en el polo contrario pero afuera del corral se instalaría una manga para llevar nuevamente a la primera división, aprovechando este momento para realizar un chequeo a nuestras aves. La posición que tendrán los comederos, bebederos y entradas se muestra en el esquema 2 (14,22,44).



Esquema 2. Manejo de rotación de praderas por cuadrantes.

Este tipo de instalaciones pueden ser usadas hasta el año de edad de estas aves, por el tamaño que van obteniendo y la capacidad que pueden dar estas dimensiones.

Cuando ya se haya terminado la construcción es necesario delimitar las instalaciones por medio de cercas o bardas para evitar la entrada de individuos ajenos a la granja o de algunos animales cercanos a las instalaciones. Es importante realizar dos puertas de acceso, una de gran tamaño para la entrada de vehículos pesados, como en el caso de los trailer o camionetas y otra para la entrada del personal o visitantes a la granja, el cual se incluirán en cada puerta un tapete, vado o aspersionario para su respectiva desinfección tanto en la entrada como en la salida. Es de gran significancia llevar al cabo registros de entradas y salidas de las personas que tengan acceso a las instalaciones. (44)

MEDICINA PREVENTIVA

“Es recomendable si se desea vacunar que sea necesario tener en cuenta a personas calificadas y que les den una explicación sobre las ventajas y desventajas sobre la vacunación”.

Para el caso de los E.U. las vacunas más usuales son: Influenza Aviar (Emulsiónada), New Castle, Viruela aviar (14,22,30,31,44,47,48,50).

ENFERMEDADES Y TRATAMIENTOS.

a) Se reporta un caso de aislamiento del serotipo 7 de paramyxovirus a partir de avestruces (*Struthio camelus*) provocando una enteritis. Se aisló un paramyxovirus del serotipo 7 (PMV-7) a partir de contenidos intestinales de avestruces de 5 meses de edad. La patogenicidad del virus fue comparable con las cepas lentogénicas del virus de la enfermedad de Newcastle (PMV-1) en pruebas de patogenicidad en pollos y embriones de pollo. Se desconoce la relación del virus con la patología de enteritis proliferativa no supurativa observándose en este caso, posiblemente el *Campylobacter jejuni* aislado, fué patógeno primario. Este es aparentemente el primer reporte de aislamiento de PMV-7 en avestruces (100).

b) Resultados postmortem de avestruces enviados al laboratorio de diagnóstico de enfermedades en animales de Oklahoma. Se realizó una revisión de los resultados obtenidos con 121 necropsias de avestruces realizadas en el laboratorio de diagnóstico de enfermedades del estado. La causa de muerte más común fue el síndrome de debilitamiento de avestruces. Este síndrome se caracteriza por depresión, anorexia y muerte en tres a cinco días después de la aparición de los signos clínicos en avestruces de menos de tres semanas de edad. Se ha aislado *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* de varios órganos en estos casos y la mortalidad varió del 40 al 100%. Otras condiciones observadas fueron edema en avestruces jóvenes asociado con niveles altos de humedad en la incubadora, aspergillosis, deformidades de las extremidades inferiores e impactación del proventrículo (95).

Tabla 4. Necropsias realizadas por edades.

Grupo	n	Edad
1	16	Incubando
2	79	2 semanas de nacidos
3	11	2-4 semanas
4	5	4-6 semanas
5	4	6-12 semanas
6	2	12 semanas-6 meses
7	2	6 meses-1 año
8	1	1-3 años
9	1	3-4 años

Tabla 5. Observación postmortem de necropsia de 121 avestruces.

Grupo	n	Causa de muerte y lesiones más significativas
1	14	Pollos edematosos
	2	Incubando
2	73	Síndrome de debilitamiento (OCFS)
	4	pollos edematosos
	2	Infección del saco vitelico
3	9	Síndrome de debilitamiento (OCFS)
	2	Aspergillosis
4	5	Deformidades de patas
5	1	Deformidades de patas
	3	Impactación de proventrículo
6	2	Deformidades de patas
7	2	Impactación de proventrículo
8	1	Heridas e infecciones
9	1	Trauma

Fuente: Terzich M. 1992.

c) *Aspergillus pneumonia* es un hongo saprófito localizado en todo el mundo, especialmente en vegetación en proceso de descomposición. Son organismos ocasionalmente patógenos, cuando se inhala puede producir micosis con una gran variedad de hospedadores incluyendo el hombre. *Aspergillus spp* ha sido reportado como causa común de enfermedades respiratorias en aves libres o recientemente en aves capturadas, presentándose un curso agudo manifestándose con una alta morbilidad y una alta mortalidad en jóvenes o esporádicamente en adultos. En hembras adultas de 2 años se desarrollaron signos de agotamiento, tos, anorexia y edema en el cuello por un periodo de 2 meses dándose una terapia de antibióticos, las aves murieron. Las lesiones mostraron una masa densa de nódulos en pulmones de 0.5 a 2.0 cm. de diámetro, rodeado por una banda de hiperemia y áreas de consolidación. Un pequeño exudado fue encontrado en cada uno de los sacos aéreos. En avestruces jóvenes fue realizado experimentalmente al sur de Africa y una infección ocasionalmente mantenida en avestruces en cautiverio (84).

d) *Candida albicans* es un hongo que comúnmente afecta a esta ave, se caracteriza por una pseudomembrana amarillenta en la mucosa oral. Esta infección del tracto digestivo es tratada con ketoconazol en una dosis de 5 a 20 mg/kg (50).

e) Se ha reportado un brote de botulismo en avestruces (*Struthio camelus*) en grupo de 20, muriendo 50 aves entre 3 a 6 meses de edad. Algunas aves sufrieron una parálisis completa y muchas de ellas presentaron ataxia y paresia. Se detectó *Clostridium botulinum* C y su toxina en los restos de una avestruz recogida en el campo en donde se mantenía a las aves. No se pudo demostrar la toxina en el suero de las aves afectadas. El tratamiento de las avestruces con la antitoxina específica produjo la recuperación de la mayoría de las aves.(2)

f) La enfermedad de Newcastle es una enfermedad viral con baja susceptibilidad y mortalidad en avestruces. Experimentos realizados en aves de 3-4 meses edad alcanza el 80% en mortalidad. Afecta todas las edades, recuperándose ocasionalmente con las formas leves de la enfermedad. El contagio esta dado a la presencia de aves domésticas. Se ha reportado brotes en zoológicos, pero sin afectar los emús y los casuarios. Los síntomas respiratorios son los que predominan en relación a la patogenicidad de las cepas lento, meso y velogenicas (14,22,39,57,86). En experimentos realizados en avestruces de 13 de 46 avestruces con una edad de 5-9 meses se produjo la muerte. Los signos clínicos se manifestaron en el cuello con torticolis, tics en la musculatura cervical, incoordinación, parálisis y movimientos ondulatorios de la cabeza. Las lesiones observadas fue de petequias en corazón y hepatomegalia. Al intentar el aislamiento del virus en el hígado y riñón fue infructuoso. Se produjo la muerte de 3 de 5 aves (3 meses de edad) en el cual 5-10 días hubo cambios de virus en Israel, uno más muerto después de mostrar los signos típicos, el título de hemoaglutinación de virulencia después de 5 días excedió log 25. El virus fue reaislado en diferentes órganos de aves. Algunos autores mencionan como rutina la vacunación con spray en el ojo con la cepa La Sota viva en pollitos a las 3 semanas inyectar la inactivada emulsificante subcutánea en la base del cuello, repitiendo esta última cada 6 meses en aves en crecimiento y cada año en las aves de cría (14). En pequeñas investigaciones se ha trabajado cuidadosamente para mejorar la efectividad de la vacuna, aunque un reciente resultado de las investigación fue indicado para dos tipos de programas de vacunación.

El primer programa consistió en un grupo de aves que no tenían anticuerpos maternos y el segundo grupo con pollos que presentaban anticuerpos maternos. Al sugerir la investigación de los programas usando inicialmente una vacuna viva (La Sota gota en ojos y nasal). La inoculación produce mayor protección, aunque ellos tuvieron que basarse o fundamentarse en 30 clones además se estimuló bien la respuesta inmune (14,22,39,57,86).

g) La tuberculosis es un proceso crónico muy poco común. Las lesiones que presenta son pequeños nódulos blanquecinos en el hígado. Puede ocasionar lesión ocular de la conjuntiva, tumoración en la base del cuello (a veces de enorme tamaño) pene y faringe. *Mycobacterium avium* se transmite por vía digestiva, por lo que los huevos de avestruces afectados pueden ser incubados. El aislamiento se realiza por medio de heces o un cultivo directo de heces. Una medida preventiva se realiza por medio de test en las heces cada tres semanas y el empleo, para el futuro de la prueba de la tuberculina cutánea (11,14).

h) Se han encontrado anticuerpos de *Pasteurella multocida*, aunque no se conoce la significancia patológica en dicha encuesta serológica. Se aísla la bacteria en sangre cardíaca. El lagrimeo y la conjuntivitis acompañan a un brote de septicemia hemorrágica con la muerte final. Se localizan abscesos de tipo septicémico en otros casos, con congestión en traquea, pulmón e hígado, y petequias en el pericardio, riñón e intestino (14).

i) La distrofia muscular nutricional se debe a una deficiencia de vitamina E y/o selenio, produciendo una paresis de los miembros en aves de 4 meses de edad. Produce graves problemas en masas musculares, en los músculos de la molleja y miocardio. El examen microscópico se observó degeneración de las fibras musculares y necrosis. Una degeneración fibrinoide y necrosis de algunas arteriolas y varios grados de fibrosis intersticial con presencia de heterófilos y glóbulos rojos. Se ha realizado diagnóstico diferencial con el síndrome de la miopatía de la captura. Como tratamiento se ha realizado la aplicación intramuscular de vitamina E y selenio (14).

CAPITULO IV

MANEJO DE POLLOS DE 9-14 MESES. (ENGORDA)

ALIMENTACION.

Las raciones balanceadas para avestruz están elaboradas a base de alfalfa, maíz o sorgo, salvado, avena, cascarilla de soya, aceites vegetales y animales como fuente de fibra y energía, harina de soya, granos de cervecera, levadura y pastas de oleaginosas como fuentes de proteína. Posteriormente se agregan premezclas de minerales y vitaminas.

Los animales para abasto reciben de 1 a 3 kilos de alimento por día dependiendo de su condición corporal. Un exceso ocasionará que las aves almacenen grasa en vísceras y subcutánea que se traducirá en mermas. Las aves reproductoras deben de mantenerse delgadas con consumos que van de los 900 gr. por día a los 1.7 kg. aproximadamente dependiendo de la condición corporal y del clima (14,22).

En estudios realizados sobre la selección de plantas, pastos, arbustos, árboles suculentos entre la variedad de dietas fue relacionado con la abundancia relativa en vegetación.

La estimación del gasto de energía usada diariamente va de un rango de 12.7-15.0 **Mega Jouls (MJ)** en una forma silvestre en cuanto en una forma de domesticación se presenta de 15.4-19.0 (MJ). Asumiendo una eficiencia digestiva del alimento en las plantas verdes, siendo similar en rumiantes la energía metabólica que contienen los forrajes para ser calculada. sumando cada uno de los componentes nutricional en g/Kg en materia seca, multiplicando FUEL al valor MJ/g. La energía metabólica contiene un promedio de 9.9 -1.6 MJ/Kg en masa seca, estas aves requieren consumir 1.5-1.8 en materia seca o 5.0-6.0Kg en materia fresca (asumiendo el 70% del contenido de agua) para mantener diariamente sus requerimientos de energía. Esto se estima diariamente en su alimento que es significativamente bajo en jóvenes de 1.739 g. en materia seca y en adultos(2.033g en masa seca) en un forraje localizado en el desierto de Namibia, pero esto es comparable con avestruces domesticadas (1.4-1.9 Kg en materia seca) la ración de alimentación una densidad de energía de 9.5 MJ/Kg materia seca (22,64).

Siguiendo una evaluación en una dieta es sugerible tomar un porcentaje en el alimento seco las siguientes parámetros realizando una comparación con el Emú (46,47,4850).

Tabla 6. Comparación de necesidades de proteína.

	Avestruz	Emu
Proteína	18-20%	14-16%
Fibra	10-12%	menor del 10%
Calcio	2.0-2.5%	2.0-2.5%
Fósforo	1.0-1.5%	1.0-1.5%

Fuente: Jensen J. 1991(d).

El contenido de proteína en la dieta de algunos ratites es de 28%. Esto es usualmente usado en el ritmo de crecimiento de los jóvenes pollos. Los problemas en huesos largos de las piernas son frecuentes por la rica cantidad de proteínas en los pollos jóvenes. Los problemas son además por el desbalance del calcio y fósforo (46,47,48).

Tabla 7. Necesidades Nutricionales del Avestruz y Emú adulto (día)

	Avestruz (150 Kg)	Emu (50 Kg)
Proteína	170-390 g.	56-132 g.
Grasa	170-390 g.	56-132 g.
Carbohidratos	550-720 g.	188-245 g.
Agua	2800-5250 ml.	940-1800 ml.
Vitaminas		
A	16,6000 UI	5640 UI
D3	1400-2000UI	470-660 UI
E	1100 UI	38 UI
Tiamina	5500 meg	1880 meg
Riboflavina	5500-11000 meg	1880-3760 meg
Minerales		
Calcio	5.5 gm	1.9 mg
Fósforo	3.7 gm	1.2 mg
Sodio	5.5 gm	1.9 mg
Potasio	8.3 mg	2.4 mg
Cloruro	5.5 mg	1.9 mg
Manganeso	11 mg	3.8 mg

Fuente: Jensen J 1991 (d)

MANEJO

Para el manejo de estas aves es necesario utilizar un bastón de material sólido de por los menos dos metros de altura con el cual se sujetará a las avestruces por el cuello a la altura de las base de la cabeza en caso de ataque. Otro material que puede ser utilizado para el manejo es el uso de capuchas de franela negra que se colocará en la cabeza reduciendo el estrés por la suspensión de la luz o uno mismo realizar la capucha con una sudadera cortando las mangas dejando el puño (14,22).

El transporte del avestruz adulta se realiza en un trailer cerrado para que obtenga obscuridad produciendo un efecto de calma para el animal. Deberá acondicionarse el trailer colocando un colchón para cubrir el piso del trailer. Algunas personas manejan el uso de zacate o paja pero el inconveniente, es que puede ser consumido por el animal lo cual ocasionaría problemas de impactación.

El movimiento del transporte deberá ser tranquilo para evitar la excitación de las aves, ya que produciría agresividad del animal. Para el manejador el recomienda que sean tapadas (asegurándose ir en secciones limitadas). Es importante de no olvidar que cuando se recorren tramos largos en el viaje de estas aves es necesario el suministro de agua cada 6 hr (22,50,42,46,6,45,50,81).

Siempre que sean transportadas estas aves es importante de no olvidar tranquilizantes, sedantes y los antagonicos para cada fármaco.

INSTALACIONES Y EQUIPO

El sistema de alojamiento del avestruz debe desempeñar varias funciones; como el de proporcionar un ambiente sano y cómodo para estas aves, facilitar las condiciones convenientes de trabajo para los operadores o manejadores, integrarse a los sistemas de alimentación y manejo, satisfacer los reglamentos sanitarios vigentes, optimizar la eficiencia de la mano de obra y ser rentable desde el punto de vista económico (44).

El tipo de alojamiento que mejor se adapta a una ganadería dada depende de muchos factores. Entre las principales consideraciones se encuentran: el clima, el número de animales, las condiciones y la distribución del sistema actual de alojamiento, costos y las preferencias personales. En el capítulo anterior se describieron los puntos sobre las tendencias recientes y las proyectadas en los alojamientos en cuanto las dimensiones que se requieren, la variedad del material que puede ser utilizado tanto para los corrales como comedero y bebedero (14,22,41,44).

Otro ejemplo que se menciona para las instalaciones de acuerdo a la diversidad de formas. Los corrales pueden ser construidos en forma rectangular o triangular. Estas facilidades de crianza de los corrales en aves pequeñas. Lo estrecho puede terminar en una puerta para mover a las aves siguiendo un camino a otro corral. Es importante realizar un embudo ya que reduce la agitación tanto de las aves y los trabajadores para mover estas aves hacia la puerta (14,22,41).

El camino que se realizará puede ser entre el valla cercana y el perímetro del cercado para minimizar los riesgos de escape en las aves cuando se realice el cambio a un nuevo corral. Los corrales pueden ser construidos con una inclinación para el drenaje. El acumulo de agua y heces produce un problema sanitario. Se sugiere un requerimiento mínimo de espacio para un par o trío de avestruces (50x100 m.). El material para el cercado incluye madera en los corrales V", alambre de 2x4 de caballeriza con una serie de cadenas de 6" en el centro del cercado del campo y soldar o unir el tubo del campo. Ese es un alambre simple de una brecha alrededor de 36 x 48 cm, el cual permitirá un rápido apoyo para los trabajadores si es eminente la conducta agresiva (14,22,44).

Es necesario dejar el espacio suficiente para que un tractor maniobre en los pasillos y puertas entre los corrales. Es preferible que los corrales no compartan cercas para evitar peleas entre los animales de diferentes corrales que pudiesen resultar en lesiones o muertes. (14,22,41,44).

Es recomendable contar con rampas portátiles de carga y descarga de por lo menos tres metros de ancho y piso rugosos que evite resbalones. Las paredes deben de ser sólidas para subir y bajar a las avestruces de los vehículos de una en una (22,41,44).

Para esta edad es necesario contar con un espacio mínimo de una hectárea para el desarrollo de 10 a 20 animales, cuyo objetivo es de evitar accidentes y daños en las pieles que pudiera producirse la reducción de espacio (22,44).

Es importante no olvidar la colocación de un vado sanitario que será colocado en la entrada principal, siendo obligatorio el paso tanto para los vehiculos como para las personas que ingresen a las instalaciones de la granja, como medida de bioseguridad. Es necesario colocar en la entrada de la granja baños y vestidores para que los trabajadores o visitantes se cambien de ropa y se bañen antes de estar en contacto con las aves (41,44).

MEDICINA PREVENTIVA:

Cuando las aves son transportadas y llegan a otra granja es necesario contar con una área de aislamiento, donde debe contar con agua fresca y limpia. Es necesario la realización de exámenes coproparasitoscópicos y en caso que lo requiera la misma desparasitación específica según el parásito encontrado, siendo más frecuente los strongiloides; realizándose una aplicación de 30mg/kg de Levamizol y antihelmínticos como Febendazol (Panacur 2.5 %) a una dosis de 15 mg/kg/pv, Levamisol (Berman) oral al 3% con una dosis de 30 mg/kg/pv, Resorantel (Trenol 75 %) a una dosis de 130 mg/kg/pv. En esta área será necesario llevar una vigilancia estricta porque la conducta del avestruz que se modifica por estrés que obtuvo en el transporte, el cambio de ambiente y habitat. Conforme pasa el tiempo las avestruces van adaptándose a su nuevo ambiente por lo es sugerible el suministro de vitaminas en el agua de bebida (6,12,28,37,41,44,58).

En Zimbabwe en 1994 se realizó una encuesta serológica de anticuerpos para patógenos aviares en avestruces (*Struthio camelus*), utilizando la prueba de inmunoensayos con enzimas asociadas. Se preparó en cabras una inmunoglobulina G anti-avestruz, conjugada con peroxidasa de rábano picante y se utilizó en pruebas comerciales de inmunoensayo con

enzimas asociadas para detectar anticuerpos contra 11 patógenos en sueros de 149 avestruces de 9 granjas de Zimbabwe. Se detectaron anticuerpos contra el virus de la rinotraqueitis de pavos (99%), el virus de la enfermedad de Newcastle (23%), reovirus aviar (19%), el virus de la enfermedad infecciosa de la bolsa (15%), el virus de la encefalitis aviar (15%), *Mycoplasma gallisepticum* y/o *Mycoplasma synoviae* (11%), el virus de reticuloendoteliosis aviar (3%), el virus de bronquitis infecciosa (2%) y *Pasteurella multocida* (mayor del 1%) después de trasladarlos de una granja a otra. Aunque hubo evidencia de infección previa con el virus de rinotraqueitis aviar y el virus de la enfermedad de newcastle en todas las granjas examinadas, hubo una variación marcada entre las granjas en la prevalencia de exposición a otros patógenos aviares. (13).

Tabla 7. DOSIFICACIÓN DE ANTIBIOTICOS PARA AVESTRUCCES ADULTAS

ANTIBIOTICO	DOSIS
Sulfato de amikacina	7 mg/Kg
Amoxilina	11-22 mg/Kg
Enrofloxacin	4.4 mg/Kg
Clavulonato de amoxilina	22 mg/Kg
Gentamicina	2.2-6-6 mg/Kg
Clindamicina	5.3 mg/Kg
Lincomicina	22 mg/Kg
Tylocina	17.6 mg/Kg
Eritromicina	22 mg/Kg
Trimetropin-sulfas	33 mg/Kg
Ketoconazol	5-20 mg/Kg

Fuente: Kimminau, K. M. 1993.

DOSIFICACION DE AGENTES ANESTESICOS PARA AVESTRUCE

La anestesia o inmovilización varia con la edad, tamaño y especie. Aves jóvenes manejables, se les puede tranquilizar y aves adultas es necesario la inmovilización (31).

Sedativos

- ◆ Clorhidrato de xilazina
 - . Inmovilización 1 a 2.2 mg/kg I:M
 - . Tranquilización 0.2 a 1.0 mg/kg I:M.
 - . Xilazina se revierte con yohimbina 0.2 mg/kg I.M.
 - . Puede ser usado en combinación con clorhidrato de ketamina.
- ◆ Maleato de acepromacina
 - . 0.1 a 0.2 mg/kg I.V. en 0.25 a 0.5 mg/kg I.M.
 - . produce buena relación muscular
- ◆ Diazepan
 - . 0.1 a 0.3 mg/kg I.V.
 - . Minimiza el golpe durante la recuperación de la anestesia.

Anestésicos ihnalantes.

Corriente de la velocidad del oxígeno de 2 a 4 l/min

- ◆ Isoflurano
 - . Inducción de 4 a 5%
 - . Mantenimiento 2 al 3%
 - . Ritmo cardiaco 60 a 120 latidos por min.
 - . Ritmo respiratorio 25 a 40 respiraciones/min.
- ◆ Halotano
 - . Inducción del 4%
 - . Mantenimiento del 2 al 3%
 - . Ritmo cardiaco de 30 a 50 Latidos /min. . Ritmo respiratorio de 5 a 15 respiraciones/min.

Anestésicos inyectables.

- ◆ Clorhidrato de ketamina
 - . 50 mg/kg I.M.
 - . La ketamina no produce buena analgesia en ratites.
 - . La aplicación intramuscular puede desarrollar convulsiones durante la recuperación de la anestesia.
- ◆ La mezcla de la ketamina y xilacina
 - . Xilacina 2.2 mg/kg I.M.
 - . Ketamina 2.2 a 3.3 mg/kg I.V. 15 min después de la aplicación de la xilacina.
- ◆ Clorhidrato de tiletamina/Clorhidrato de zolacepan
 - . 2 a 5 mg/kg I.M.
 - . Puede ocasionar un estado de excitación durante la inducción.
 - . La recuperación es difícil.
- ◆ Citrato de fentanil-droperidol.
 - . 1 ml/9kg I.M.
 - . Antagonista el clorhidrato de naloxone de 0.4 mg/7kg

Fuente: Kathleen M. K 1993. .

Monitoreo y soporte

- El monitoreo de profundidad de la anestesia por frecuencia cardíaca, respiratoria y respuesta a estímulos.
- El monitoreo de temperatura corporal; suministrar calor con almohadillas de agua caliente, lámparas de calor y botellas de agua caliente.
- Se debe contar con drogas de emergencia (epinefrina, atropina) listas y cargadas en jeringas durante la anestesia (18,19,34,45,59,61,67,77,98).

Se han realizado diferentes estudios sobre la variedad de fármacos utilizados para la inmovilización del avestruz. Como es el caso del estudio realizado en una inmovilización con helicóptero por medio de dardos usando carfentanil con una dosis de 3 mg y xilacina 150mg, produciendo una segura y rápida inmovilización. Para revertir los efectos de los fármacos se utilizó la naltrexone a una dosis de 300 mg/Kg y la yohimbina a una dosis de 0.125mg/Kg, resultando un rápido retorno a una posición de pie.

Otros fármacos que son utilizados en este reporte son el clorhidrato de ethorfina con una dosis baja de 1.5 mg de dosis total y con una dosis alta de de 6 mg en combinación con 200 mg de ketamina. En avestruces de 10 a 12 meses de edad fueron inmovilizadas sucesivamente por dardos con 3-6 mg de clorhidrato de ethorfina y 15 mg de maleato de acepromacina, en adultos (77).

Otro estudio realizado sobre el manejo de anestesia en avestruces fue el de Janyce L en 1992, donde evalúa las características de los efectos de los anestésicos, como es el caso del carfentanil que produjo depresión de los efectos respiratorios. Los efectos combinados de la xilacina e isoflurano puede ser resultado de la apnea observada en 7 avestruces. La hipercapnia secundaria a la hipoventilación es un problema común asociado a la anestesia general de los agentes sedativos y las combinaciones neuroleptoanalgésicos. El desarrollo del hipercapnia no fue sorprendente en estas aves. La efectividad del sistema respiratorio les permite rápidamente el cambio de CO₂, para que ocurra aparentemente el soporte de ventilación mínima (18).

El estudio realizado por L.K. Cullen durante 1995, donde menciona que hay gran variedad de fármacos utilizados como los sedativos o anestésicos en avestruces incluyendo midazolam, diazepam, xilacina, tiletamina/zolacepan y carfentanil. En algunos casos se ha utilizado el isoflurano con mantenimiento de una mascarilla con oxígeno, en unas ocasión se trabajo con aves de 9 a 10 semanas de edad se le administró xilacina y ketamina manteniendo en la vena alfaxalone/alfadolone y el resultado de la anestesia fue de libre preocupación y de recuperación suave. La premedicación de la xilacina produce solo una sedación y ataxia ligera, el cual no fue problema porque las aves no tuvieron un movimiento en la anestesia. Alfaxalone/alfadolone es un agente anestésico que puede ser administrado I.V. y tener una inducción suave. La recuperación es usualmente rápida porque es rápidamente metabolizable y no se acumula. La intubación endotraqueal es fácil y el sueño de alfaxalone/alfadolone puede ser suficiente para colocar la ave recostada lateralmente y relajar la glotis (19).

El estudio realizado por Gandini en 1986, donde hace mención de la combinación de alfaxalone/alfadolone es usado en grandes números de especies de animales como agente anestésico solo. La combinación de la ketamina y xilacina fue usada intravenosos en aves de presa. El uso de alfaxolone y alfadolone en conjunto con la ketaminay/o xilacina en anestesia para aves no fue reportado en la literatura. Todos los anestésicos fueron aplicados en la vena yugular derecha . Se realizó un electrocardiograma realizándose antes de 3 minutos y después de la inducción durante la anestesia en intervalos de 5 minutos. La administración combinada de la ketamina y xilacina se produjo rápidamente la anestesia, presentándose el reflejo corneal y el reflejo pedal fue perdido entre 2.5 y 7 minutos (34).

Ostrowski en 1995 realizó una inmovilización en avestruces de cuello rojo. El utilizó la combinación del clorhidrato de ethorfina con la metomidina o ketamina usando 3 aves, clorhidrato de xilacina y metomidina fue usado en 10 aves; respectivamente en uno y dos aves. Las principales complicaciones encontradas durante la anestesia fue la producción de miopatía debido a una sobre extensión y el colapso respiratorio. a ethorfina combinada con la metomidina produjo un estado sedativo de buena calidad pero de corta duración, con el cual permite un procedimiento a ser cuidadosos (67).

ENFERMEDADES Y TRATAMIENTOS.

a) El virus de Wesselsbron que se transmite por medio del mosquito, es uno de los 10 flavivirus que se reportan en Sudafrica, siendo una enfermedad potencialmente zoonótica. En 1992 Allwright reportó un 80% mortalidad en la parvada de 250 animales de 4 meses cerca de Oudtshoorn de Karoo. En el examen postmortem se observó esplenomegalia. El bazo fue recolectado y sometido a pruebas de laboratorio de la región. Se inocularon embriones de pollo de 8 días de edad inoculándose en saco vitelino, presentándose una mortalidad del 80% después de 5 días. Se realizó una siembra en cultivo celular VERO, encontrándose cambios citopáticos y un fluido amarillento en el cultivo celulares cual se presentó a los 3 días después. El fluido del cultivo celular se inoculo intracelular en un ratón de un día de edad. El ratón murió después de 4 días. El cerebro fue recolectado para la producción de antígenos usando la prueba de fijación del complemento, la prueba del antígeno fue para el rango del fluido de ascitis producido en el ratón hembra adulto

inmunizada con el virus. El aislamiento fue identificado el virus de Wesslbron y confirmado con la prueba de microneutralización. La simple recolección del suero de 10 avestruces que sobrevivieron a la prueba de anticuerpos del virus Wesslbron usando la prueba de inhibición de la hemaglutinación (4).

b) El virus de Influenza A H7 N1 fue un caso reportado que se aisló en avestruces jóvenes, produciendo mortalidad. Los signos que se desarrollaron fue la presencia de una coloración verde de la orina, abatimiento, disnea y descarga nasal. La mortalidad fue variada dependiendo la edad del avestruz, la presencia de otros agentes infecciosos y estado que fue sometido de stress. Las aves de 5 días a 14 meses de edad fueron afectadas mas severamente, el cual muy pocos adultos desarrollaron signos clínicos. Los pollos menores de un mes de edad fueron muy susceptibles por la infección, los ritmos de mortalidad excedieron el 80% y en jóvenes por arriba de los 8 meses de edad se obtuvo una mortalidad del 15 y 60 % con signos de decoloración de la orina, depresión, anorexia, descarga nasal y aerosaculitis. En el examen histológico se observó el hígado moderadamente congestionado y áreas de necrosis coagulativa rodeada de un moderado infiltrado heterófilo. Las áreas de necrosis aparecieron ser más severo cerca de los vasos sanguíneos, el cual muestra diferentes grados de vasculitis; mostrándose en áreas del bazo con kariopinosis y necrosis de linfocitos. En riñones no fue visible las lesiones (1). En Sudáfrica la vacuna empleada protege de la mortalidad y morbilidad pero no se evita la diseminación del virus (14).

c) Encefalopatía espongiiforme. Un caso reportado en dos parques zoológicos del oeste de Alemania, los casos ocurrieron en 1986, 1988, 1989 el cual se aplico eutanasia después de presentar una prolongación de signos nerviosos centrales como ataxia, trastornos de equilibrio e incoordinación en la conducta sobre el alimento. Los autores consideran la apariencia y la distribución de las lesiones observadas en la muestra por la claridad del microscopio siendo similar en la transmisión en la encefalitis espongiiforme en mamíferos. De cualquier modo, no se pudo concluir el diagnóstico, el cual fue sugerido a una etiología de toxicidad o nutricional lo que no puede ser descartado. La dieta de estas aves fue incluido un alimento de animales sacrificados como aves o ganado, como una emergencia para su alimentación; los signos fueron similares en ambos zoológicos, pero no hubo examen postmortem (51).

d) Se realizaron pruebas serológicas en 9 granjas de Zimbabwe fueron examinados por la prueba de fluorescencia indirecta para la presencia de anticuerpos reactivos a *Coxsackia ruminantium*, *Coxiella burnetti* y *Rickettsia africae*, aunque no se detectaron anticuerpos reactivos a *C. ruminantium* y *C. burnetti*, 51 de 216 sueros (35%) reaccionaron a *R. africae*. La seroprevalencia en avestruces del sur de Zimbabwe fue significativamente mayor que en las aves del norte (P mayor 0.001). Inmunotransferencias de 4 sueros positivos por fluorescencia (menor 1/160), mostraron anticuerpos reactivos con antígenos *R. africae* que fueron también reconocidos por sueros mezclados de ratón inoculados con el microorganismo. Por fluorescencia, no se detectaron anticuerpos reaccionantes en 6 sueros negativos (49).

e) Parálisis asociada a la infección de *Clostridium chauvoei*. En aves adultas de un zoológico no pudieron levantar el cuello y la cabeza, hubo dificultad en su respiración y se produjo la muerte a los 13 días después. En el examen postmortem, el corazón tuvo una atrofia gelatinosa, los pulmones se manifestaron hiperémicos y edematosos, en la mucosa del intestino una prominente hemorragia, hepatomegalia y nefromegalia, además algo de necrosis. Manchas hiperémicas en intestino y focos necróticos en el hígado, siendo positivo a *Clostridium chauvoei* con la prueba de específica de fluorescencia marcando el antisuero. No se encontraron otros organismos (55).

f) Se han aislado 9 especies diferentes de *Salmonella spp.* y 9 serotipos de *E. coli*, encontrándose los últimos en aves domésticas. Son bacterias que causan diarrea, debilidad y enteritis, presentándose tempranamente una deshidratación en las patas produciendo el contagio. La infección se puede presentar en forma septicémica, con pericarditis fibrinosa, perihepatitis y focos necróticos en el hígado. Para llevar al cabo un tratamiento es necesario la realización de un antibiograma (14). El aislamiento de *Salmonella* en diferentes especies de ratites fue realizado por Vanhooser en 1993, siendo positivos 46 de 248 avestruces en Oklahoma, USA. Los signos clínicos fueron hiperagudos (muerte repentina), aguda depresión, anorexia, debilidad y en algunos casos diarrea) y crónico (pobre crecimiento, emanación, diarrea esporádica). *Salmonella typhimurium* fue más prevalente en el serotipo alrededor de 20 aislamientos. Todo aislamiento fue sensible a enrofloxacin, cefotaxime y amikacin (97).

g) En la sangre del avestruz fueron localizados algunos protozoarios como *Leucocytoza* y *Plasmodia* (48).

b) La coccidiosis ha sido reconocida en avestruces y rheas en Norte América. En jóvenes se mostró malestar y diarrea. El género de Eimeria fue identificado pero la especie de este organismo aún es desconocido. Trimetropin-sulfas fue el tratamiento hecho con éxito, proporcionándose oralmente a una dosis de 10 mg/Kg por 10 días (42,44,48).

A lo largo de la historia de las granjas del avestruz ha sido disponible la información sobre la presencia de parásitos. A continuación se mencionan algunos parásitos que afectan a estas aves.

Nematodos

Libyostrongylus douglassi. Es un pequeño gusano rojo del proventrículo, puede causar la muerte en pollos. Algunos autores realizaron tratamiento con fenbendazol a una dosis de 15 mg/Kg. (6,28).

Libyostrongylus dentatus. Se encontró en proventrículo y ventrículo (37,42,44,48,50)

Codionostomum struthionis(42,44,48,50).

Dichelonema rhea. (42,44,48,50)

Dicheilonema spicutarum. Parásito localizado en las cavidades del cuerpo no es tan importante.(51)

Ascaridia struthionis.(51)

Paranchocerca struthionis. Es un filarioide el cual se ha localizado en los pulmones en el oeste de Africa. (44,48)

Cestodo

Houttuynia struthionis. Es la solitaria del avestruz con hospedador intermediario desconocido. El diagnostico se realiza con la observación de proglótidos presentes en las heces. Este cestodo puede causar una emanación gradual en el avestruz (28,37,44,48).

Trematodo

Philophthalmus gralli. Se localizan la conjuntiva del ojo. Requiere de un hospedados intermediario, en este caso es el caracol acuático en el agua fresca. Puede ser tratado con polvo carbamato al 5% (44,48).

Ectoparasitos.

Struthioliperus spp. Piojo común, sin importancia económica (44,48,63).

Amblyomma gemma.

Amblyomma lepidum.

Hyalomma albiparmatum.

Struthiolipeurus struthionis . Es comúnmente referido, produce un determinado daño para la pluma. El estrés es mayor pérdida de la pluma predisponiendo afecciones para los animales o problemas en la salud, como altas enfermedades respiratorias y la baja capacidad reproductiva. La ivermectina es utilizada como terapia a una dosis de 200 Mg/kg cada cuatro semanas en tres tratamientos (44,48,63).

TECNICAS DE SEXADO.

El dimorfismo sexual se presenta entre los dos años de edad, el cual se identificará por medio de los colores diferentes que presenta el plumaje, el sexado de aves jóvenes se observa en el examen del phallus (presentándose en ambos sexos). El sexado se puede realizar a cualquier edad, pero algunas personas lo prefieren realizar entre el primer y segundo mes de vida. La identificación en aves más pequeñas es frecuentemente difícil y la identificación en aves viejas corre con algunas restricciones en el examen interno (33,85).

a) De 0.8 a 6 Kg (1.75 a 13 lbs). Las aves de este peso, el examinador deberá estar sentado, colocando las piernas del ave entre las rodillas con la cabeza de éste viendo hacia él. Esto permite que las manos del examinador estén libres y así realizar el examen de la cloaca. La proyección hacia el exterior de la cloaca se realizará manipulando la porción caudal de la pared ventral de la cloaca, rotando ésta en un movimiento circular dorsal. Con la otra mano, el labio dorsal de la abertura cloacal es retraído dorsal y cranealmente, apoyándose en la cloaca. (33)

b) De 6 a 15 Kg (13 a 33 lbs). Las aves de este peso son sujetadas por el examinador sentado o parado auxiliado por uno o dos asistentes. Se utiliza una modificación del método anterior. En este caso el examinador introduce uno de sus dedos lubricado dentro de la cloaca en forma de gancho en el área craneal al falo o del clitoris y haciendo una tracción ligera caudal y ventralmente, es posible proyectar hacia afuera el órgano y examinarlo. (33)

c) De 15 a 54 Kg (33 a 118 lbs). Uno o más asistentes se requiere para sujetar un ave de este peso. El examinador introduce un dedo dentro de la cloaca e inspecciona la pared ventral de la cloaca detectando la presencia del falo o el clítoris. Si existe confusión, se puede usar la técnica de proyección de la cloaca. (33).

Los métodos descritos anteriormente son confiables y pueden ser efectuados de una manera rápida. Si existe duda sobre el sexado del avestruz, se puede hacer una comparación con un ejemplar (macho o hembra) del mismo peso, que se conoce el sexo. El prolapso cloacal puede ocurrir por la proyección manual del pene, pero con una manipulación suave y cuidadosa, la mucosa de la cloaca no es irritada y el prolapso puede prevenirse. Existen compañías que realizan el sexado por medio de la identificación cromosomal. Es una técnica que surgió hace 20 años el cual lleva mucho tiempo para su realización. (8,9,33,85).

CAPITULO V

MANEJO DE POLLOS DE 9-18 MESES (REPRODUCTORES)

ALIMENTACION

Una vez realizada la selección de los animales para reproductores es muy importante la alimentación destinada para estos, ya que de ello dependerá el que se tengan animales que sean o no buenos reproductores en su edad adulta; para ello es muy importante la realización de un programa de alimentación mediante una correcta formulación de ingredientes y el correcto manejo de las cantidades de alimento. Durante esta época los animales destinados a reproductores aún se encuentran en crecimiento y desarrollo por lo que se deben considerar estos factores para la realización de la dieta en base a estas necesidades además de la de mantenimiento del animal; un aspecto importante a cuidar es el que una dieta alta en energía nos permitirá cubrir las necesidades de mantenimiento del animal y un porcentaje adecuado de proteína facilitara el crecimiento y desarrollo del mismo, la siguiente podría ser ejemplo de una dieta para estos animales (*).

EM 1250 k/cal

Proteína 18%

Fibra cruda 9.90%

Grasa cruda 4%

Cenizas 12%

Calcio 1.3-1.8%

Fósforo 1%

Sal 0.10-0.60%

Magnesio 0.15%

Acido linoleico 1.20%

Es importante vigilar que los animales no acumulen grasa en el dorso como intraabdominal ya que por un lado se estropearía la piel y por otro se podría provocar problemas de infertilidad o esterilidad en las hembras, la cantidad de alimento que deberá suministrarse es proporcional al peso vivo del animal, dándose entre el 1.5 y 2% del peso corporal, esto es, un animal que pese 70 kg comerá entre 1000 y 1400 g de alimento, incrementándose el consumo en .03% por semana después de los 18 meses hasta la reproducción; se puede

complementar la alimentación con algún rastrojo o heno que además facilitara la digestibilidad en el animal. Aparte es importante señalar que el alimento deberá proporcionarse en forma de pellets, ya que de este modo se facilita el consumo y se previenen problemas como neumonías por aspiración cuando el alimento es proporcionado en polvo. (*)

MANEJO

Debido a que estos animales están destinados a la reproducción es conveniente evitar cualquier manejo que pudiera provocar un estado de estrés (20,22,24,47,52,81,88).

INSTALACIONES Y EQUIPO.

Las instalaciones necesarias para este tipo de animales pueden ser iguales que para los animales de engorda tanto en las características de los materiales como en las dimensiones de la cerca, lo que cambia es el tamaño de los corrales ya que a diferencia de los otros animales estos requieren de realizar ejercicio para un óptimo desarrollo; las necesidades de espacio son de una hectárea para 10 ó 12 animales, aunque se puede realizar la integración de parejas y tríos de carácter permanente o definitivo para lo cual se necesitaran corrales de 60x40 m para una pareja y de 50x100 m para un trío.

El equipo será el mismo que para los animales de engorda (22, 44).

MEDICINA PREVENTIVA.

“Es recomendable si se desea vacunar sea necesario tener en cuenta a personas calificadas y que les den una explicación sobre las ventajas y desventajas sobre la vacunación”.

ENFERMEDADES Y TRATAMIENTOS.

a) La rinitis micótica se presentó en dos hembras de 2 años de edad produciendo una baja de peso gradualmente en un período de 4 meses y subsecuentemente la muerte. La necropsia mostró un granuloma con un diámetro de 2cm de diámetro, con presencia fungal compatible a *Aspergillus sp.* y material de plantas extrañas. Este es el primer reporte de granulomas micóticos limitado en cavidad nasal del avestruz (22,2550.).

b) Encefalopatía espongiiforme es una enfermedad descrita en Gran Bretaña y Alemania siendo aún desconocida su etiología. Los signos clínicos se enfocan a sistema nervioso como ataxia, trastornos del equilibrio y locomoción e incoordinación presentándose en hembras adultas. En los machos produjo la muerte con similares síntomas pero no fue terminado el caso. Se localizaron lesiones sistémicas arterioescleróticas, que fueron combinadas con adiposidad y signos de encefalopatía espongiiforme localizada en cerebro y médula oblonga. El diagnóstico diferencial está en discusión y las enfermedades comparables hacia los mamíferos con BSE/scrapie (14).

c) El virus de la fiebre hemorrágica Crimea- Congo fue diagnosticado en Noviembre de 1984 en un empleado de un matadero de Sudáfrica, que adquirió la enfermedad por contacto con la sangre o por la picadura de la garrapata *Hyalomma spp.* infectada. El diagnóstico fue confirmado por medio del aislamiento del virus CCHF del suero del paciente y por la respuesta específica de anticuerpos (89).

CAPITULO VI

MANEJO DE LOS REPRODUCTORES

PERIODO DE CELO

COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO EN EPOCA DE CELO

La reproducción en estos animales se encuentra condicionada por la cantidad de luz y época del año; el fotoperiodo es importante en la reproducción del avestruz, ya que el estímulo de la luz sobre la glándula pituitaria es fundamental para la secreción de FSH y LH por parte de la hipófisis. La FSH estimula la producción de estrógenos por parte del ovario lo cual da lugar a una mayor cantidad de óvulos que puedan ser fecundados; por otro lado estimula la producción de testosterona por parte de los testículos aumentando de igual modo la producción de espermatozoides en el macho (14,22).

En los machos el inicio de la actividad sexual se manifiesta mediante una coloración rojo-anaranjado en la parte anterior de las patas y en el borde del pico. En las hembras el inicio de la actividad sexual no se manifiesta con cambios externos. Únicamente su comportamiento demostrará al macho su disponibilidad para la monta. La temporada de celo es anunciada con una conducta a base de exhibiciones, danzas, vocalizaciones y la sincronización del comportamiento. Por ejemplo el comportamiento que presenta la hembra es de colocarse de pie en forma recta, de orinar y defecar posteriormente se presenta como signo de receptibilidad una inclinación y la agitación de sus alas. Para los machos será el momento para montar a la hembra dejándose caer bruscamente sobre sus tarsos. Despliega después sus alas y las agita hacia adelante y atrás, a la vez que baja la cola y apoya en forma plana la cabeza sobre el lomo, la mueve lenta y rítmicamente de un lado a otro, con tanta fuerza que puede llegar a golpear sus flancos, mientras balancea el cuello a derecha e izquierda. El ritual dura aproximadamente 10 minutos. El cortejo y apareamiento se lleva al cabo más activamente durante las primeras y últimas horas del día, la postura se da más hacia las horas de la tarde que de la mañana. Después de que los huevos son fertilizados, el macho comparte la crianza de los polluelos construyendo el

nido, realizando una depresión somera de tierra. El macho puede ser muy agresivo durante la temporada de celo, debido a la protección que va presentar hacia la hembra, al nido y a su territorio. La temporada para colocar los huevos abarca los meses de marzo a octubre y ponen aproximadamente de 40 a 50 huevos anuales (22,50,83).

ALIMENTACION

Es un aspecto fundamental en la explotación de estos animales ya que de esta dependerá en gran parte el logro de los parámetros productivos esperados, se debe de colocar una mayor cantidad de calcio en la dieta debido a que la hembra necesita grandes cantidades de este mineral para la formación del cascarón, por otro lado un mayor porcentaje de proteína será necesaria en la formulación de la dieta ya que el macho elimina una gran cantidad en el eyaculado. Un menor porcentaje de grasa evitará el acumulo de esta, tanto en el dorso del animal como intraabdominal, evitando así posibles problemas de infertilidad en la hembra, una mayor cantidad de fibra facilitara la digestión y tránsito del alimento en el tracto digestivo lo cual evitara la presencia de gas en ciegos; por otro lado un aumento en la cantidad de minerales y vitaminas ayudara a tener una mejor incubabilidad del huevo además de un mayor número de estos por ciclo de postura (*).

Una posible dieta para reproductores es la siguiente.

EM 1200 k/cal

Proteína 23%

Fibra cruda 12%

Grasa cruda 3%

Calcio 1.6-2%

Fósforo 1%

Magnesio 0.30%

La cantidad de alimento será como en el caso anterior proporcional al peso del animal, en este caso una vez llegada la madurez sexual de los animales se ofrecerá del 1.5 al 2% del peso corporal teniendo en consideración que el cambio de alimentación con respecto a la proteína será gradual, ya que pueden provocarse problemas de gas en estómago e intestino por la proteína; una semana antes de que se presente el periodo reproductivo se deberá incrementar la cantidad de alimento dándose entre el 2 y 2.5% del peso corporal por día, por lo que un animal de 150 kg consumirá entre 3000 y 3500 g de alimento.(*)

INSTALACIONES Y EQUIPO

Las instalaciones y equipo serán iguales a las mencionadas anteriormente en los reproductores de 9-18 meses, para el caso de pares y tríos.

PERIODO DE DESCANSO

En los meses no reproductivos los machos y las hembras son separados para obtener una sincronización de estas aves al inicio de la estación reproductiva siguiente y así evitar que las hembras entren primeramente en puesta antes que el macho se encuentre en celo. Algunos autores menciona en colocar el macho en un tratamiento de luminosidad con la suministración de 16 horas de luz diarias (diurnas más las que corresponda añadir de forma artificial) esto se hará en forma similar como lo hacen en la avicultura. En esta etapa se utilizará la dieta adecuada para reproductores en descanso utilizando una dieta de mantenimiento (14,22).

*(Comunicación personal M.V.Z. Celso López López DPA-Aves FMVZ UNAM

DISCUSION Y CONCLUSIONES.

De acuerdo a la bibliografía se sabe que la industria del avestruz se encuentra altamente desarrollada en países como Sudáfrica, Israel, Estados Unidos y algunos de Europa, lo cual hace pensar que en México tiene muchas posibilidades de desarrollarse de igual modo. No son pocos los industriales que han empezado a trabajar con esta industria en México, ya que han considerado que con trabajo, dedicación y un plan de desarrollo adecuado la cría y explotación de estos animales será todo un éxito.

Actualmente existen más de 120 criaderos de avestruz autorizados por la SEMARNAP en prácticamente todos los estados de la República Mexicana, lo que permite el desarrollo de esta nueva actividad ganadera, aunque todavía es considerado como un animal exótico o silvestre por parte de las autoridades, el avestruz ha sufrido un grado de domesticación que permite sea explotado como otra especie doméstica; es este aspecto ayudaría mucho el que se reestructurara la legislación vigente y se permitiera la comercialización de este animal de manera más fluida, claro que sin descuidar los aspectos sanitarios y de medicina preventiva.

Numerosos productores agropecuarios están alternando o cambiando su actividad tradicional de la ganadería o agricultura a la industria del avestruz pero hay que tomar en cuenta que es una especie de Fauna Silvestre, por el cual se están tomando medidas muy estrictas para la compra e industrialización por parte de la SEMARNAP y SAGAR que son los encargados de evaluar las condiciones donde se mantendrán estas aves y realizar un registro por lo que estos tramites son muy laboriosos y tardados, por lo que se llega a presentar la importación o exportación clandestina, tomando en cuenta que en estos casos pudieran ser engañados los productores que realicen estas compras; en primer lugar por las medidas preventivas en caso de las enfermedades de Influenza Aviar, Newcastle y Salmonella como en otras enfermedades que pudieran ser introducidas al país u otros estados de la República Mexicana o los engaños que se están observando hacia los productores al venderles animales híbridos o de mala calidad por los problemas genéticos o para la misma reproducción como es el caso de los machos del no saber montar a la hembra, también por el engaño que se esta manifestando en darles asesorías si se les compra los animales sin ser una asesoría buena o eficiente.

En México la crianza del avestruz apenas se esta iniciando, lo que permite suponer que en los próximos años habrá una expansión de esta actividad, ya que presenta una adaptabilidad a los distintos climas, los costos mínimos de inversión en las instalaciones como también la gran variedad de alimentos sin realizar un gasto excesivo.

La industria de avestruces está dando buenos resultados en muchos países del mundo pero esto ha sido a la demanda que se ha presentado en el mercado, por lo que puede ser también una alternativa a considerar como momento óptimo en la industria nacional para la matanza

Cada día se da a conocer y aceptar como una alternativa el mercado para la producción de carne y subproductos del avestruz para incrementar la iniciativa y fortalecer así la esperanza del éxito, pero esto dependerá de una organización fija y la unión de todos los productores de avestruz para alcanzar un sano crecimiento de la industria y así pensar en el establecimiento de esta alternativa productiva.

Finalmente una vez procesada la información se puede concluir lo siguiente:

a) El avestruz es una especie silvestre, que a través del tiempo el humano ha logrado su domesticación y realizado su explotación de manera comercial y que puede ser considerado como una alternativa dentro de la variada ganadería nacional.

b) Lo anterior hace pensar que una vez que se pongan de acuerdo todas las partes que están involucradas en esta actividad, desde los productores, industriales, médicos veterinarios, investigadores, autoridades, productores de alimento, etc., esta industria será considerada y desarrollada como una actividad ganadera en forma lo cual permitirá pensar en un futuro no solo en abastecer el mercado nacional sino que se pueda considerar la posibilidad de ser un país exportador.

c) Se conoce realmente poco en el país con respecto a esta especie por lo que es necesario incrementar la investigación para así fortalecer el establecimiento de esta industria, además de incrementar los parámetros productivos de este.

d) Debido a su alta adaptabilidad en cualquier tipo de clima y a las necesidades de espacio, convierten al avestruz en una alternativa productiva en lugares donde la erosión y devastación de los pastizales ha sido un factor limitante; por otro lado debido a sus características de herbívoro puede ser explotado en las zonas de pastizales siendo necesario el mismo espacio para engordar 20 avestruces que un sólo bovino.

e) De acuerdo a las características que tiene este animal, no sólo puede ser aprovechado su potencial cárnico, sino que también pudiera considerarse la producción de piel y pluma, además de las patas y la cabeza, el huevo no incubable, los ojos, las pestañas, las vísceras para la producción de harinas como fuente de proteína animal etc.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Allwright, D. M.; Burger, W. P.; Geyer, Adelaide and Terblance A. W. 1993. Isolation of an influenza a virus from ostriches (*Struthio camelus*). Avian Paatology 22:59.
- 2.- Allwright, D.M.; Wilson, M. and Van,Rensburg J.J. 1994. Botulism in ostriches (*Struthio camelus*). Avian Pathology 23:183.
- 3.- Allwright, D.M.; Burger, W.P.; Geyer, A. and Wessels, J. 1994. Avian pox in ostriches. J. S. Afr. Vet. Ass. 65:23.
- 4.- Allwright, D. M.; Geyer, A.; Burger, W.P. Gerdes, G.H. and Barnard, B.J.H. 1995. isolation of Wesselsbron virus from ostriches. The Veterinary Record 136:99.
- 5.- Asshash, E.; Malkinson, M.; Meir, R.; Perl, S.; Weisman, Y. 1996. Causes of losses including a Borna disease paralytic syndrome affecting young ostriches of one breeding organization over a five period. Avian Disease 40(1):240.
- 6.- Barton, NJ; Seward, DA 1993. Detection *Libyostrongylus douglassi* in ostrich in Australia. Australian Veterinary Journal 70(1)31-32.
- 7.- Bezuidenhout, A.J. 1986. The topography of the thoraco-abdominal visceral in the ostrich (*Struthio camelus*). Onderstepoort J. Vet. Res. 53:111.
- 8.- Bertram, B.C.R. 1980. Vigilance and group size in ostriches. Animal behav. 28:278.
- 9.- Bezuidenhout A. J.; Penrith; M-L and Burger, W. P. 1993. Prolapse of the phallus and cloaca in the ostrich (*Struthio camelus*). JI S. Afr. Vet Ass. 64(4):156
- 10.- Bezuidenhout, A. and Burger, W.P. 1993. The incidence of tibiotarsal rotation in the ostrich (*Struthio camelus*). J. S. Afr. Vet. Ass. 64(4):159
- 11.- Bowes, V. 1993. Avian tuberculosis in ostrich. Can Vet Journal 34:758.
- 12.- Button, C.; Barton, N.J.; PI Veale; Overend, D.J. 1992. A survey of *Libyostrongylus douglassi* on ostrich in eastern Victoria. Australian Veterinary Journal 70(2)76.
- 13.- Cadman H. F.; Kelly, P. J. Zhou, R.; Davelaar, F. and Mason, P. R. 1994. A serosurvey using enzyme-linked immunosorbent assay for antibodies against poultry pathogens in ostriches (*Struthio camelus*) from Zimbabwe. Avian diseases 38:621.
- 14.- Carbajo, G. E.; Gurri, L. A.; Mesia, G. J.; Castello, F. F. y Castello, L. J. 1995. Cria de avestruces. Real Escuela de Avicultura.
- 15.- Castello, C. J. A.; Pontes, P. M. y Franco, G. F. 1989 Producción de huevos. Real Escuela de Avicultura Areyus del Mar, Barcelona, España.

- 16.- Cilliers, S. C.; Du Preez, J.J.; Marits, J. S. and Hayes J.P. 1995. Growth curves of ostriches (*Struthio camelus*) from Oudtshoorn in South Africa. Animal Science 61:161.
- 17.- Cooper J. E. and Gimbi, A.A. 1994. Locomotor disease in captive young ostriches. The Veterinary Record 134:336.
- 18.- Cornick, J. L. and Jensen, J. 1992. Anesthetic management of ostriches. JAVMA 200(11):1661.
- 19.- Cullen, L. K.; Goerke, M. A.; Swan, R. A.; Clark, W. T.; Nandapi, D. y Colbourne, C. 1995. Ostrich anaesthesia: xylazine premedication followed by alphaxalone/alphadolone and isoflurane. Australian Veterinary Journal. 72(4):153.
- 20.- Deeming, D.C. and Ayres L. 1994. Factors affecting the rate of growth of ostrich (*Struthio camelus*) chicks in captivity. Veterinary Record 135:617.
- 21.- Deming, D. C. and Dick, A. C. K. 1995. Ingestion of metal objects by ostriches (*Struthio camelus*). Veterinary Record 137:99.
- 22.- De la Maza, B. M. 1996. Fundamentos de la crianza de avestruces. México.
- 23.- Doornebal, E. 1995. Clostridial enteritis. Canadian ostrich 4:16
- 24.- Du Preez, J. J., Jarvis, M. J. F.; Capatos, D. and de Kock, J. 1992. A note on growth curves for the ostriches (*Struthio camelus*). Anim. Prod. 54:150.
- 25.- Fitzgerald, S. D. y Moisan, P. G. 1994. Mycotic rhinitis in an ostrich. Avian Disease 39: 194.
- 26.- Flores, N.O.; Fierro, L.J. 1996. Tecnoticias, transferencias, tecnología. FIRA.
- 27.- Flores, N.O.; Hernández, L. 1997. La Producción de Avestruz Oportunidad de Negocio en México. FIRA.
- 28.- Fockema A.; Malan, F. S.; Cooper G. G. and Visser, E. 1985. Anthelmintic efficacy of fenbendazole against *Libyostrongylus douglassi* and *Houttuynia struthionis* in ostrich. Journal S. Afr. Vet. Ass. 56:47.
- 29.- Fowler, M. E. 1991. Comparative clinical anatomy of ratites. Journal of Zoo and Wildlife Medicine 22:204.
- 30.- Fowler, M. E. 1986 Zoo and Wild Animals Medicine; Zand ed. W.B. Saunders Company, U.S.A.,.
- 31.- Fowler M. 1991 "Medicine in ratites (avestruz, ñandú y emú) " En Memorias del 2º seminario de Fauna silvestre "M.V.Z: Juan A. Téllez Girón E." FMVZ-UNAM, México.,
- 32.- Franck, R. K. and Carpenter James W. 1992. Coronaviral enteritis in an ostrich (*Struthio camelus*) chick. Journal of Zoo and Wildlife Medicine 23(1): 103.
- 33.- Gandini, G. C. M. and Kefen, R. H. 1985. Sex determination of the south african ostrich (*Struthio camelus*). J. S. Af. Vet. Ass. 56(4):209.

- 34.- Gandini, G. C. M. 1986. An anaesthetic combination of ketamine, xylazine and alphaxalone-alphadolone in ostriches (*Struthio camelus*). Veterinary record 118:729.
- 35.- Gandini, G. C. M.; Burroughs R. E. J. and Ebedes H. 1986. Preliminary investigation into the nutrition of ostrich chicks (*Struthio camelus*) under intensive conditions. JI S. Af Vet Ass. 57(1):39.
- 36.- Garza, G. Aspectos Técnicos de la Incubación del Huevo de Avestruz en México. Ponencia del Primer Foro Nacional de Criaderos de Avestruz, los días 19, 20 y 21 de mayo de 1997, celebrado en el Auditorio del Instituto Nacional de Ecología, México D. F.
- 37.- Hoberg, E. P.; Lloyd, S. y Omar, H. 1995. *Libyostrongylus dentatus* N-Sp (*Nematoda Trichostrongylidae*) from ostriches in North-America, with comments on the Genera *Libyostrongylus* and *Paralibyostrongylus*. Journal of Parasitology 81:
- 38.- Huchzermer, F. W.; Henton, M. M. y Keffen, R. H. 1993. High mortality associated with megabacteriosis of proventriculus and gizzard in ostrich chicks. Veterinary Record 133:143.
- 39.- Huchzermer, F. W. 1993. Newcastle disease virus isolated from ostrich in South Africa. Jou S.Afr.Vet.64(4):140.
- 40.- Hunton, P. World Animal Science Production-system. Poultry Production Elsevier 1995
- 41.- Jasso R. R. 1998. Información básica de avestruz (*Struthio camelus*). Dirección de vida silvestre. Instituto nacional de ecología
- 42.- Jefferey, Joan S. Ostrich production. Extension Veterinarian Texas Agricultural Extension Service The Texas A&M University System.
- 43.- Jhonson J. H.; Schumacher, J. and McClure, S. R. 1994. Use of a full-thickness autograft on the tarsus of an ostrich. JI. A.V. M. A. 205:1019.
- 44.- Jensen, J. M., Johnson, J. H. and Weiner, S. T. 1992. Husbandry and medical management of ostriches, emús and rheas. Wildlife and Exotic Animal Teleconsultants.
- 45.- Jensen, J.: "Chemical immobilization of Exotic Hoofstock and Ratites" En: Memorias: Fisiología y manejo de Fauna Silvestre. AZCARM African Safari-UNAM, México, 1991b.
- 46.- Jensen, J.: "Ratite farming in the United State" En: Memorias: Fisiología y Manejo de Fauna Silvestre. AZCARM African Safari-UNAM, México, 1991b.
- 47.- Jensen, J.: "Ratite Restraint, Examination and Treatment" En: Memorias:Fisiología y Manejo de Fauna Silvestre. AZCARM African Safari-UNAM, México, 1991b.
- 48.- Jensen, J.: "Ratite Diseases" En: Memorias: Fisiología y Manejo de Fauna Silvestre. AZCARM African Safari-UNAM, México, 1991b.

- 49.- Kelly, P. J.; Masanvi, N. Cadman, H. F.; Mahan, S. M.; Beati, L and Raoult Didier. 1996. Serosurvey for *Cowdria Ruminantium*, *Coxiella burnetii*, and Spotted Fever Group Rickettsiae in Ostriches (*Struthio camelus*) from Zimbabwe. Avian Diseases 40:448.
- 50.- Kimminau, K. M. 1993. Introducing the Ostrich. Veterinary Technician 14(8):459.
- 51.- Kirkwood, J. K. and Cunningham A. A. 1994. Epidemiological observations on spongiform encephalopathies in captive wild animals in the British Isles. The Veterinary Record 135:296.
- 52.- Lambert, M. S.; Deeming, D. C.; Sibly, R. M. and Ayres, L. L. 1995. The relationship between pecking behaviour and growth rate of ostrich (*Struthio camelus*) chicks in captivity. Applied Animal Behaviour Science 46: 93.
- 53.- Lindeque P. M y Turnbull P. C. B. Ecology and epidemiology of antrax in the tos National Park, Namibia. Onderstepoort journal of Veterinary 61:71.
- 54.- López, L. C. 1996. El avestruz: El alimento del futuro. Nuestro Acontecer Avícola. Vol. IV, Número 19, Julio-Agosto.
- 55.- Lublin, A. Mechani, S. Horowitz and Weisman, Y. 1993. A paralytic like disease ostrich (*Struthio camelus*) associated with *Clostridium chauvoei* infection. The Veterinary Record 132(1):273-275.
- 56.- Maday John. 1995. Retail meat turns value based. American Ostrich Agust 1995.
- 57.- Madeiros, Clive. 1997. Vaccination of ostriches against Newcastle disease. The Veterinary Record 140(7):188.
- 58.- Malan, F.S.;Bruss, B.;Roper, a.; Ashurner, A.; Dupressi, C. 1988. Resistence of *Libyostrogylus douglassi* in ostrich to levamisole. J.S.Afr. Vet 59(4):202-203.
- 59.- Maqueda, N. y Ramos, X.1995: Manual de manejo y administración de tratamientos en fauna silvestre y animales de zoológico (Reptiles, aves y mamíferos terrestres) Tesis de Licenciatura de M. V. Z., FESC-UNAM México
- 60.- Martin, Julie A. 1994. How to keep your birds healthy. American Ostrich July 1994.
- 61.- McClure, S. R.; Johnson J. H.; Heisterkamp, K. B. and Sanders, E. A. 1995. Surgical repair of traumatically induced collapsing trachea in an ostrich. Jl. A. V. M. A. 207:479
- 62.- McQuoid, 1995 El Manejo de una Planta de Incubación en un cascarón. Ed. Midia Relaciones S.A. de C.V. México D.F..
- 63.- Mertins, J. W. 1991. Exotic Ectoparasites of Ostrich recently Imported into the United States. Jl. of Wildlife Diseases. 27(1):180-182.
- 64.- Milton, S. J.; Dean, W. R. J. y Siegfried, W. R. 1994. Food selection by ostrich in Southern Africa. J. Wildl Manage 59:234.
- 65.- North, M. O. y Bell, D. D.1993 Manual de producción avícola. Cap 3 "Formación del huevo" 3a ed. El Manual Moderno .

- 66.- Ofri, Ron. and Horowitz, Igal. 1995. Spontaneous cataract resorption in an ostrich. *The Veterinary Record* 136:276.
- 67.- Ostrowski, S. and Ancrenaz, M. 1995. Chemical immobilisation of red-necked ostriches (*Struthio camelus*) under field conditions. *The Veterinary Record* 136:145.
- 68.- Palazuelos, P. L. 1996. Casi una tonelada de carne al año. *Nuestro Acontecer avícola*. vol IV, Número 19, Julio-Agosto.
- 69.- Palazuelos, L.; "Cria y explotación del avestruz como una posibilidad en México". En: *Memorias: X Simposio sobre Fauna Silvestre "Gral. Manuel Cabrera Valtierra"* UNAM-AZCARM-DIF Guerrero, México, 1992
- 70.- Parkhurst, C. R. and Mounthey, G. J. 1988 *Poultry Meat and eggs production*. Van Nostrand Reinhold New York .
- 71.- Perelman B. and Kuttin, E. S. 1992. Aspergillosis in ostriches. *Avian Pathology* 21:159.
- 72.- Perelman B. Greiff, M.; Kuttin E. S. and Rogol, M. 1992. Campylobacteriosis in Ostrich. *Journal of Veterinary Medicine* 47:116.
- 73.- Perelman, B.; Gur, L. A. and Samberg, Y. 1988. Pox ostriches. *Avian Pathology* 17(3): 735-739.
- 74.- Perelman, B.; Kuttin, E. 1992. Zygomycosis in Ostrich. *Avian Pathology* 21:675-680.
- 75.- Pettit, Jodie A. 1996. The growing popularity of ostrich meat is a concern for inspectors. *Iowa State university Veterinary*. :5.
- 76.- Philbey, A. W.; Button, C.; Geistier, A. W. and Munro, B. E.; Glastonbury, J. R. W. 1992 . Anasarca and myopathy in ostrich chickd. *Australian Veterinary Journal* :237. .
- 77.- Raath, J. P.; Quandt, Sybilla K. F. and Mallan, J. H. 1992. Ostrich (*Struthio camelus*) immobilisation using carfentanil and xilazine and reversal with yohimbine and naltrexone. *Jl. of the S. Afr. Vet. Ass* 63(4):138.
- 78.- Raidal, S.R; Gill, JH; Cross, GM. 1996. Pox in ostrich chicks. *Australian Veterinary Journal* 73(1):32-33
- 79.- Raskopf, J. 1994. Ostrich leather. *American Ostrich*. July 1994.
- 80.- Reiner, G. y Dzapo, V. 1995. Oxigen consumption of ostriches embryos during incubation. *Dtsch. tierztl. Wschr* 102:93.
- 81.- Research Roundup. 1993. Ostrich chick survival presents challenge. *Jl. A. V. M. A.* 203:637.
- 82.- Rojas, J. O. 1994: *Parámetros hemáticos de referencia del avestruz sudafricana (Struthio camelus)* Tesis de Licenciatura de M.V.Z., FESC-UNAM México .
- 83.- Rodríguez, F. F. 1993. *Enciclopedia Salvat de la Fauna*. tomo II, edi. Salvat. 131-143.

- 84- Rousseaux, C. D. and Dalziel, J. B. 1981. *Aspergillus pneumonia* in an ostrich. Australian Veterinary Journal 57:151.
- 85.- Samour, J. H. ; Markham, J. and Nieva, O. 1984. Sexing ratite birds by cloacal examination Veterinary Record 115:167.
- 86.- Samberg, Y.; Hadash, D.U.; Perelman, B. and Meroz M. 1989. Newcastle disease in ostrich (*Struthio camelus*) field case and experimental infection. Avian Pathology, 18:221-226.
- 87.- Sato, Y.; Yasuda, J.1994: Sinsungwe, Henry.; Chimana, Henry. and Sato, Gihei. . An occurrence of stomach impaction (*Struthio camelus*) on a farm in Zambia associated with high mortality. J. Vet. Med. Sci. 56(4):783.
- 88.- Shanawany, M. M. 1995. Recent developments in ostrich farming. WAR/RMZ 83:3
- 89.- Shepherd, A. J.; Swanepoel, R.; Leman, P. A, and Shepherd, S. P. 1987. Fiel and laboratory investigation of crimean Congo haemorrhagic fever virus (Naivovirus, family Bunyavir infection in birds. Transactions of the Royal Society of Tropical Medical and Hygiene 81:1004.
- 90.- Shwaluk, T. and Finley, D. 1995. Proventricular-ventricular impaction ostrich chick. Canadian Veterinary Journal 36:108.
- 91.- Spencer, T. A. 1995. The marketing challenge. American Ostrich April 1995.
- 92- Swart, D.; Mackie, R. I. and Hayes, J. P. 1993. Fermentative digestion in the ostrich (*Struthio camelus var. domesticus*), a large avian species that utilizes cellulose. S. Afr. J. Anim. 23(5/6):127.
- 93.- Swart, D.; Mackie, R. I. and Hayes, J. P. 1993. Utilization of metabolizable energy by ostrich (*Struthio camelus*) chicks at two different concentrations of dietary energy and crude fibre originating from lucerne. S. Afr. J. Anim. 23(5/6):136.
- 94.- Swart, D.; Mackie, R. I. y Hayes, J. P. 1993. Growth, intake and body composition of ostriches (*Struthio camelus*) between 10 and 30 kg live mass. S. Afr. J. Anim. 23:142.
- 95.- Terzich, M. and Vanhoose, S. 1993. Postmortem findigs of ostriches submitted to the Oklahoma animal disease diagnostic laboratory. Avian Diseases 37:1141.
- 96.- Ullrey, D. E. and Allen M. E. 1996. Nutrition and feeding of ostriches. Animal feed science and technology. 59:27.
- 97.- Vanhooser, S. L. and Welsh, R. D. 1995. Isolation os Salmonella species from ratites. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation 7:268.
- 98.- Wallach, J.D.; Boever, W.B.: Diseases of exotic animals, medical and surgical management, W.B. Saunders Company, 1983.
- 99.- Weisman, Y.; Malkinson, M. and Perl, S. 1993. Paresis in young ostriches. Veterinary record 132:284.

- 100.- Woolcock, P. R.; Moore, J. D. McFarland, M. D. and Panigrahy, B. 1996. Isolation of paramyxovirus 7 from ostriches (*Struthio camelus*). Avian Diseases 40:945.
- 101.- Wormser, U.; Weisman, Y.; Ashash, E. and Nyska, A. 1996. In vitro cytotoxicity of sera of paralysed ostriches showing serological positivity for Borna disease virus. The Veterinary Record. 138:418.