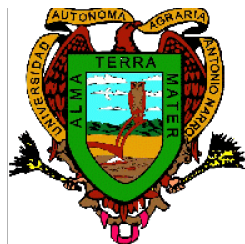


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”**

**DIVISION DE CIENCIA ANIMAL**

**DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL**



**REPRODUCCIÓN Y PRODUCTOS COMERCIALES  
DERIVADOS DEL AVESTRUZ**

**POR:**

**RODOLFO ARMANDO GONZÁLEZ RAMOS**

**MONOGRAFÍA**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO  
FEBRERO DEL 2007**

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”

DIVISION DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

**Reproducción y Productos comerciales derivados del Avestruz**

Por:

**RODOLFO ARMANDO GONZÁLEZ RAMOS**

**MONOGRAFÍA**

Que se somete a consideración del H. Jurado Examinador  
como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**Aprobada por:**

---

Ing. José Rodolfo Peña Oranday  
**Presidente del jurado**

---

M. C. Enrique Esquivel Gutiérrez  
**Sinodal**

---

M. C. Lorenzo Suárez García  
**Sinodal**

---

Ing. Eduardo Ramos Galindo  
**Sinodal suplente**

---

M. C. Ramón F. García Castillo  
**Coordinador de la División de Ciencia Animal**

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Febrero del 2007

## **AGRADECIMIENTOS**

A **DIOS**, por haber estado siempre y en todo momento a mi lado, por darme la vida, por estar ahí siempre en los momentos difíciles por los que he pasado, por haberme ayudado a salir adelante y terminar mis estudios, pero sobretodo por darme salud.

A la **VIRGEN DE GUADALUPE**, por haber escuchado mis oraciones, por estar siempre conmigo, por ayudarme a terminar mis estudios profesionales, pero sobretodo por darme salud para realizar todos mis sueños.

A **SAN CHÁRBEL**, por haberme dado la salud y bienestar necesarios para estar aquí.

A **MIS PADRES**, Nancy Guadalupe Ramos González, Armando González Cavazos, por haberme dado la oportunidad, el amor, el cariño y el apoyo para concluir mis estudios profesionales.

A **TODA MI FAMILIA**, por estar siempre pendiente de cómo avanzaba en mis estudios.

A **MI ESPOSA E HIJOS**, por estar siempre a mi lado, apoyándome incondicionalmente, brindándome su amor y cariño.

Al **ING. J. RODOLFO PEÑA ORANDAY**, por brindarme su apoyo y asesoría para la realización de éste trabajo, por aceptar ser el asesor principal del mismo y sobre todo por ser una buena persona que siempre estuvo para escuchar mis comentarios y darme consejos adecuados.

Al **M. C. ENRIQUE ESQUIVEL**, por brindarme su ayuda al aceptar asesorar éste trabajo, ya que es una persona que siempre está dispuesta a tenderle la mano a sus semejantes y sobretodo por ser una persona buena que se portó de una manera adecuada conmigo.

Al **M. C. LORENZO SUÁREZ**, por brindarme su apoyo al aceptar ser asesor de éste trabajo, ya que es una persona con la cual tuve una excelente comunicación y amistad de estudiante – maestro, gracias por darme el tiempo para platicar y por sus consejos que me han ayudado mucho.

A **MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS**, por haberme brindado su amistad, su apoyo y los buenos momentos, que siempre estarán en mi memoria.

Mi total agradecimiento a la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**, por haberme abierto sus puertas y darme la oportunidad de ser parte de ella, y las facilidades que me otorgó para mi formación profesional, por haberme formado como un hombre responsable de mis acciones y por haberme inculcado los valores necesarios para ser un buen profesionista.

**GRACIAS A TODOS.**

## **DEDICATORIA**

### **A MIS PADRES.**

Armando González Cavazos

Nancy Guadalupe Ramos González

En especial a mi **madre** que siempre a estado y está a mi lado con su apoyo incondicional en todos los sentidos, por haberme guiado por el buen camino, Dios te bendiga mamá.

### **A MI ABUELITA.**

Dora Elizabeth González Valdez.

### **A MI ESPOSA E HIJOS.**

Miriam Pérez Zamora.

Carlos Rodolfo González Pérez.

Diego Armando González Pérez.

**CON TODO CARIÑO PARA ELLOS.**

# I N D I C E

	<b>Página</b>
<b>Índice de Cuadros</b> .....	x
<b>Índice de Figuras</b> .....	xi
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
A. ANTECEDENTES.....	4
B. OBJETIVOS.....	7
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	8
A. HISTORIA.....	8
B. ORIGEN.....	9
C. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	10
D. CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA.....	14
E. COMPORTAMIENTOS TIPICOS.....	15
NORMALES.....	15
SOCIALES.....	16
SEXUALES.....	17
ANORMALES.....	17
F. ANATOMÍA.....	19

<b>G. REPRODUCCIÓN.....</b>	<b>22</b>
MANEJO DE AVES DE POSTURA.....	25
INICIO DE POSTURA.....	26
CICLO DE POSTURA.....	27
CONTROL HORMONAL.....	28
EFECTO AMBIENTAL.....	29
HORMONAS INVOLUCRADAS.....	30
COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DEL MACHO.....	32
COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LA HEMBRA.....	34
CORTEJO.....	35
APAREAMIENTO.....	36
APARATO REPRODUCTOR DEL MACHO.....	37
APARATO REPRODUCTOR DE LA HEMBRA.....	39
SEXADO DEL POLLO.....	41
SEXADO DE ADULTOS.....	41
FACTORES PRINCIPALES QUE AFECTAN LA POSTURA.....	42
<b>H. EL HUEVO.....</b>	<b>46</b>
CARACTERÍSTICAS.....	47
HUEVO FÉRTIL.....	49
HUEVO INFÉRIL.....	49
IDENTIFICACIÓN.....	50
LAVADO Y LIMPIEZA.....	52
FUMIGACIÓN.....	53

ALMACENAMIENTO.....	53
PRECALENTAMIENTO.....	53
TRANFERENCIA A LAS NACEDORAS.....	54
I. INCUBACIÓN.....	54
MANEJO ANTES DE LA INCUBACIÓN.....	55
MATERIAL NECESARIO.....	57
PROCEDIMIENTOS EN LA INCUBADORA.....	62
PROBLEMAS DE INCUBACIÓN.....	66
NACEDORA.....	70
J. CUIDADO DEL PICHÓN.....	71
NACIMIENTO.....	72
ECLOSIÓN.....	72
EL DIENTE DE HUEVO.....	73
K. PROCESO DE MATANZA.....	74
MATADERO.....	75
L. PRODUCTOS COMERCIALES DERIVADOS DEL AVESTRUZ.....	77
CARNE.....	81
PIEL.....	85
HUEVO.....	87
PLUMAS.....	88
GRASA.....	91
UÑAS.....	93
PICO.....	93



CABEZA.....	93
INTESTINOS.....	93
<b>III. CONCLUSIONES.....</b>	<b>94</b>
<b>IV. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>98</b>
<b>V. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>101</b>

# INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Página</b>
1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	11
2. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DEL AVESTRUZ.....	78
3. COMPARATIVO ENTRE EL GANADO BOVINO Y EL AVESTRUZ.....	79
4. COMPARACIONES PRODUCTIVAS DEL AVESTRUZ CON OTROS RATITES.....	80
5. COMPARATIVO ENTRE LA CARNE DE AVESTRUZ Y LAS CARNES CONVENCIONALES.....	82
6. INDICACIONES CLÍNICAS QUE RECOMIENDAN LA CARNE DE AVESTRUZ.....	84
7. ACIDOS GRASOS ESCENCIALES CONTENIDOS EN LAS CARNES DE PRINCIPAL CONSUMO.....	84

# INDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1.	DISTRIBUCIÓN DEL AVESTRUZ EN ÁFRICA.....	13
2.	ESQUELETO DEL AVESTRUZ.....	21
3.	MACHO MOSTRANDO COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO.....	32
4.	AVESTRUZ MACHO.....	33
5.	AVESTRUZ HEMBRA.....	35
6.	APAREAMIENTO.....	37
7.	ÓRGANO REPRODUCTOR DEL MACHO.....	38
8.	ÓRGANO REPRODUCTOR DE LA HEMBRA.....	40
9.	ESQUEMA DEL HUEVO.....	48
10.	RECOLECCIÓN Y SELECCIÓN DE LOS HUEVOS A INCUBAR.....	51
11.	CAJA DE RECOLECCIÓN DE HUEVOS.....	57
12.	INCUBADORA.....	58
13.	OVOSCOPIO.....	59
14.	ESQUEMA VISUAL DEL DESARROLLO Y CRECIMIENTO EMBRIONARIO DURANTE LA INCUBACIÓN.....	65
15.	NACEDORA.....	70
16.	CALEFACTOR PARA AVESTRUZ.....	71
17.	AVESTRIPOLLO DE UN DÍA DE NACIDO.....	73
18.	DESOYE DE AVESTRUZ.....	76

<b>19.</b>	<b>PRODUCTOS ELABORADOS CON PIEL DE AVESTRUZ.....</b>	<b>86</b>
<b>20.</b>	<b>CASCARONES DECORADOS Y LÁMPARA.....</b>	<b>88</b>

# I. INTRODUCCIÓN

El Avestruz es el ave más grande que ha logrado sobrevivir hasta nuestros días. Al igual que las otras aves grandes - los ñandúes, los casuarios y el emú - pertenece al grupo de aves conocido como las rátidas. Estas aves, incluyendo al avestruz, se caracterizan por no poder volar. Se han adaptado a una vida terrestre, las piernas las tienen bien desarrolladas y fuertes ([www.oronegro.com.mx/Aspectos.htm](http://www.oronegro.com.mx/Aspectos.htm)).

En la naturaleza el avestruz vive en las llanuras de África. También se ha establecido como animal salvaje en algunas regiones de Australia. Su carne y sus plumas siempre han sido muy codiciadas, y por tanto cazado hasta la exterminación en algunos lugares. Tanto así, que en el siglo XIX se establecieron granjas en muchas partes del mundo, Sudáfrica y Australia llegando a ser las principales criadoras. Tal implementación dio lugar a razas domésticas, tal y como existen en los caballos, perros, gallinas, etc. En años recientes ha vuelto a crecer el interés y ahora se usa hasta la piel para cuero de zapatos (Neri, 1995).

Al avestruz en inglés se le conoce por Ostrich. En francés se le llama Autruche.

Es un ave grande, no voladora, la más grande y fuerte de las aves vivientes, con una estatura de unos 2.4 metros y un peso de hasta 136 kilogramos. Tienen el cuello largo y la cabeza pequeña, con ojos grandes y pico corto y ancho. Despliegan sus pequeñas alas al correr, y emplean sus patas, largas y fuertes, para defenderse. Sólo tienen dos dedos en cada pata. Los machos del avestruz son negros, con alas y cola blancas. Las plumas blancas del macho, grandes y suaves, tienen valor comercial. La hembra es de color pardo grisáceo apagado. Los avestruces son

corredores rápidos y pueden alcanzar hasta 65 km/h de velocidad. Adaptado para sobrevivir en condiciones áridas y estacionales, el avestruz puede soportar pérdidas de hasta el 25% de su peso corporal por deshidratación. Gracias a sus fuertes patas y dedos, es capaz de correr velozmente en un terreno abierto, lo cual, compensa su incapacidad para volar. El macho es más alto que la hembra. Durante el periodo de incubación, la hembra se sienta sobre los huevos durante el día, y el macho ocupa su lugar durante la noche. Estas aves son de temperamento muy dócil y tienen pocos enemigos naturales. Los polluelos son muy vulnerables a los ataques de los depredadores, y deben estar bien protegidos durante los primeros 6 meses de edad. Al momento de salir del cascarón, los polluelos pesan aproximadamente 1 Kg., presentan una apariencia en sus plumas, que les sirve de camuflaje natural y que van perdiendo a medida que se desarrollan (Rivera 2002).

La explotación del avestruz se presenta como una nueva alternativa para diversificar la agricultura en nuestro país. Además de ser un animal bello y majestuoso, el avestruz, con su tamaño y elegancia, siempre ha inspirado un sentimiento de admiración. La cría del avestruz se ha convertido en una industria de rápido crecimiento, que ha pasado a ser una fuente interesante de ingresos (Olivares, 2002).

En un país como México donde se encuentran lugares en la parte Norte con zonas áridas y semiáridas que son propicios para la explotación del avestruz, estos lugares se pueden aprovechar para que esta especie por su alto grado de adaptación, domesticación y su carácter de un animal herbívoro, su alto índice de conversión alimenticia y la gran cantidad de subproductos como lo son la carne, piel, plumas,

aceite y el huevo. Representan una opción productiva, rentable y sustentable para algunas regiones del país donde otros animales no podrían rendir todo su potencial (Neri, 1995).

México se caracteriza por tener una gran diversidad de recursos naturales pero más del 50 por ciento del territorio nacional es considerado como árido y semiárido, que se localizan principalmente en el norte del país, las cuales, se caracterizan por temperaturas extremas, bajas precipitaciones y largos periodos de sequía en las cuales el avestruz a logrado establecerse y encontrar las condiciones para reproducirse (De La Maza, 1996).

El avestruz llega a México antes de la Revolución y su introducción se vio favorecida por necesidades propias de la época ya que local e internacionalmente hubo presiones para que se permitiera la exportación de avestruz. Los factores que favorecieron la llegada de esta especie a nuestro país, fueron los nuevos productos para poder participar en el ámbito internacional, así como presiones de ganaderos ingleses para expandir sus nuevos mercados (De La Maza, 1996).

En el año de 1883 el Sr. Enrique Von Bostel de origen alemán solicitó la autorización y la protección del gobierno Mexicano para dedicarse a la cría de avestruces en su rancho llamado “Los Dolores”, situado en la Paz Baja California, haciendo propuestas al gobierno para que lo apoyaran y que le permitieran dedicarse a esta nueva rama de la ganadería (Rivera, 2002).

En 1904, el avestruz se estableció temporalmente en el estado de Guerrero y por diferentes motivos, entre ellos la Revolución Mexicana, se perdió su temprana explotación en nuestro país. De acuerdo a evidencias en México se sabe que

primeramente existió en nuestro país la difusión comercial del avestruz, antes de cualquier ave, incluyendo la gallina (Barlow, 1997).

## **A. ANTECEDENTES**

El avestruz por su alto grado de adaptabilidad a las zonas áridas, por ser un animal herbívoro, por su elevada capacidad, su alta tasa de reproducción, su alto índice de conversión alimenticia y la gran calidad de sus productos como la carne, la piel, las plumas, los huevos, el pico, las uñas, la cabeza, los intestinos, así como también la grasa, de la cual se obtiene el aceite (Fira, 1997).

Representa otra opción productiva, rentable y sustentable para algunas regiones del país donde las otras opciones de producción ganadera son poco explotadas por las diversas limitantes, tales como los son las condiciones climáticas y la falta de lluvia (Fira, 1997).

Existe la preocupación, por un lado, de los ganaderos por criar animales más productivos; y por otro, de los consumidores que optan por productos más saludables ya que empieza a surgir en el mundo una preferencia generalizada por los alimentos bajos en calorías, grasa y colesterol; esta cultura de alimentación sana ha crecido de manera importante en los últimos años, y es ahí donde la carne de avestruz surge como una alternativa interesante debido a sus características. Se puede decir que dentro de algunos años el avestruz llegue a desplazar a otros ganados como la principal fuente de carne y piel en el mercado, por lo que sin duda será la ganadería del próximo siglo (<http://www.geocities.com/ranchosanjuan/contacto.htm>).



En la actualidad la producción de avestruces no cubre la demanda mundial. En los últimos años el número de fincas y aves reproductoras se ha incrementado de forma exponencial, pero todavía no se logra cubrir la demanda que crece más rápidamente que la oferta. Esa situación se ve reflejada en los precios que los productos están obteniendo en el mercado mundial. Se estima que esta situación se mantenga durante los próximos 10 a 20 años.

Se especula que eventualmente la carne del avestruz será parte de la dieta normal como lo son actualmente la res, el pollo y el cerdo. Pero considerando que los costos de producción son menores y la calidad de la carne es excelente también se especula que el avestruz eventualmente podría llegar a ser una solución económica para proveer a las masas de una fuente de proteínas a precios razonables (<http://www.geocities.com/ranchosanjuan/contacto.htm>).

Al descubrir las bondades de la carne del avestruz se creó una explosión mundial para el consumo de la misma. El único proveedor que existía en ese momento, Sudáfrica, pero su enfoque productivo y las condiciones fitosanitarias de la región no permitieron un desarrollo exhaustivo de la industria de la carne para los mercados que la exigían, los países desarrollados del hemisferio norte.

A raíz de esta situación, y la gran adaptabilidad de los avestruces, los países Europeos y los de Norte América empezaron a desarrollar los criaderos en condiciones geográficas y climáticas aparentemente poco favorables. Actualmente existen decenas de miles de avestruces en Europa, todos los países tienen criaderos inclusive los del ex bloque soviético. Los mayores criaderos Europeos en la

actualidad son España e Italia. En Norte América, EE UU y Canadá también han desarrollado sus industrias (<http://www.geocities.com/ranchosanjuan/contacto.htm>).

### **Latino América**

Como es habitual el tercer mundo reacciona tardíamente a las oportunidades como estas, por tanto solamente en los últimos 8 años la industria del avestruz empezó a introducirse en Latino América. Los países que actualmente tienen una base de productores agropecuarios dedicados a la cría del avestruz son México, Brasil y Chile. A esta lista se puede agregar a Perú en menor grado. Si bien estos países han llegado tardíamente a la escena tienen grandes ventajas en área climatológica, costo de mano de obra, costos operativos, etc. México y Brasil cuentan con más de 50.000 avestruces cada uno, Chile varios miles, el otro factor común que en todos estos países hermanos, hay una política gubernamental para ayudar la creación de la industria local (Bonser, 2001).

## **B. OBJETIVOS**

- Que la información recopilada en este trabajo, sirva de apoyo para los estudiantes, productores y público en general, que estén interesados en la reproducción y los productos que se derivan del avestruz.
- Que la información contenida en éste trabajo, sirva de apoyo para las personas que deseen comenzar una explotación del avestruz.
- Dar a conocer de manera mas clara los productos del avestruz.
- Ayudar a los productores a que no tengan problemas con los aspectos reproductivos y que les sirva de guía práctica.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### A. HISTORIA

Proveniente de las regiones biogeográficas denominadas África. y Asia (Etiópica y Medio Oriente-Arabia), el avestruz se remonta a la era del paleozoico, 80 a 90 millones de años, con la salida de los primeros anfibios a la tierra, sufriendo cambios y modificaciones a lo largo del tiempo. Sobreviviente de los antiguos dinosaurios y que ha pasado por toda la historia del hombre, Esta ave fue domesticada durante la época de los antiguos egipcios. Numerosas referencias existen en la Biblia acerca del avestruz. Durante la época medieval el uso de plumas representaba un símbolo de nobleza. A comienzos de mediados de los años 1800 en Sur-África emergió y se desarrolló esta gran industria siendo el mercado inicial las plumas ([www.intercon.net.mx/zooira/aves/aves.html](http://www.intercon.net.mx/zooira/aves/aves.html)).

Durante miles de años el avestruz ha estado ligado a la historia de la humanidad, siendo los antecedentes más antiguos los encontrados en los jeroglíficos egipcios, en los que una estatua de la reina Arisone la muestra montando un avestruz; así como también, en una tumba de la XVIII dinastía egipcia, se encontraron los restos de un avestruz. Los Asirios consideraban a estas aves como sagradas (León, 1996).

## **B. ORIGEN**

El avestruz es originario de África, abundando en Sudáfrica, Namibia y Zimbabwe fundamentalmente. En la actualidad se cría en cautiverio, además de en esos países, en Estados Unidos, Canadá, Sudamérica, Nueva Zelanda, Australia, Israel, Italia, España, Francia, Bélgica, Portugal y Holanda, y en menor medida se está extendiendo a los demás países (Martínez, 1996; Fira, 1997; Fernández, 2001).

A pesar de numerosos estudios, diversos personajes y autores no han establecido un dato en el cual haya claridad en cuanto a la antigüedad del avestruz, sin embargo, existen evidencias que demuestran la aparición del avestruz entre 95 y 150 millones de años atrás. Aunque otros autores afirman que el avestruz apareció desde hace 60 millones de años en el periodo eocénico.

Entre 20 y 60 millones de años atrás, el avestruz habitaba en lugares pertenecientes al mar mediterráneo por el oeste, China por el oeste y Mongolia por el norte, migrando a través del África hace como 1 millón de años, en donde en la actualidad el avestruz puede ser encontrada en su estado natural en el África. El avestruz se ha convertido en un ave resistente a condiciones climatológicas extremas, a partir de los 6 meses de edad, y tolerante a enfermedades y parásitos. Es el ave más grande que existe en el mundo, el cual, puede llegar a tener un peso de 220 Kg. y una altura de 2.75 m. en estado adulto (Martínez, 1996; Fira, 1997; Fernández, 2001).

## C. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

El Avestruz ( *Struthio camelus* ) fue incluido en la nomenclatura científica actual por Linnaeus en la décima edición de su **Systema Naturæ** en 1758.

Entre las aves que existen en el mundo presente, el avestruz no tiene ningún pariente más cercano que las otras rátidas. Dentro de los estudios taxonómicos se sitúa por sí sólo desde la división del Orden.

<b>Categoría</b>	<b>Taxa</b>	<b>Descripción</b>
Reino	<b>Animalia</b>	<b>Animales:</b> Sistemas multicelulares que se nutren por ingestión.
Subreino	<b>Eumetazoa</b>	Animales con cuerpo integrado por dos o más lados <b>simétricos</b>
Rama	<b>Bilateria</b>	Cuerpo con <b>simetría bilateral</b> con respecto al plano sagital.
Filo	<b>Chordata</b>	<b>Cordados:</b> Animales con médula espinal, o cordón nervioso.
Subfilo	<u><b>Vertebrata</b></u>	<b>Vertebrados:</b> Cordados con columna vertebral.
Superclase	<b>Gnathostomata</b>	Vertebrados con <b>mandíbulas</b> .
Clase	<u><b>Aves</b></u>	<u><b>Aves:</b></u> Vertebrados con plumas
Subclase	<b>Neornithes</b>	Aves Verdaderas: Vértebras de la cola fundidas
Superorden	<u><b>Paleognathae</b></u>	Aves Corredoras: <u><b>Rátidas</b></u>
Orden	<b>Struthioniformes</b>	<b>Avestruz:</b> Orden monotípico.
Familia	<b>Struthionidae</b>	<b>Avestruz</b>
Género	<u><b>Struthio</b></u>	<b>Avestruz</b>

Especie	<u><i>Camelus</i></u>	<u>Avestruz</u>
---------	-----------------------	-----------------

Nombre común: **Avestruz.**

**Cuadro 1.** Clasificación taxonómica

([www.cogsci.indiana.edu/farg/harry/bio/zoo/ostrich.htm](http://www.cogsci.indiana.edu/farg/harry/bio/zoo/ostrich.htm)).

**LAS SUBESPECIES DEL AVESTRUZ (*Struthio camelus*)**

Según los científicos aun existen en África cinco variedades geográficas del avestruz lo suficiente diferentes para ser consideradas subespecies. Aunque algunos clasificadores estiman que son sólo cuatro

(<http://www.agropavestruzca.com/index.htm>).

En Arabia habitaba otra subespecie, pero se presume que entre los años 1940 y 1970 fue exterminada.

Podemos diferenciar entre las subespecies a simple vista si nos fijamos en el color de la piel en las patas y el cuello. En algunas es azulado y en otras rojo pálido o anaranjado. El porte de las alas es también diferente entre las subespecies, erecto en unas y caído en otras (<http://www.agropavestruzca.com/index.htm>).

Subespecie	Localidad
<b>Struthio camelus camelus</b>	África: al norte del continente
<b>Struthio camelus molybdophanes *</b>	África: Somalia
<b>Struthio camelus massaicus</b>	África: Tanzania
<b>Struthio camelus australis</b>	África: al sur del continente
<b>Struthio camelus spatzi</b>	África occidental. Existen

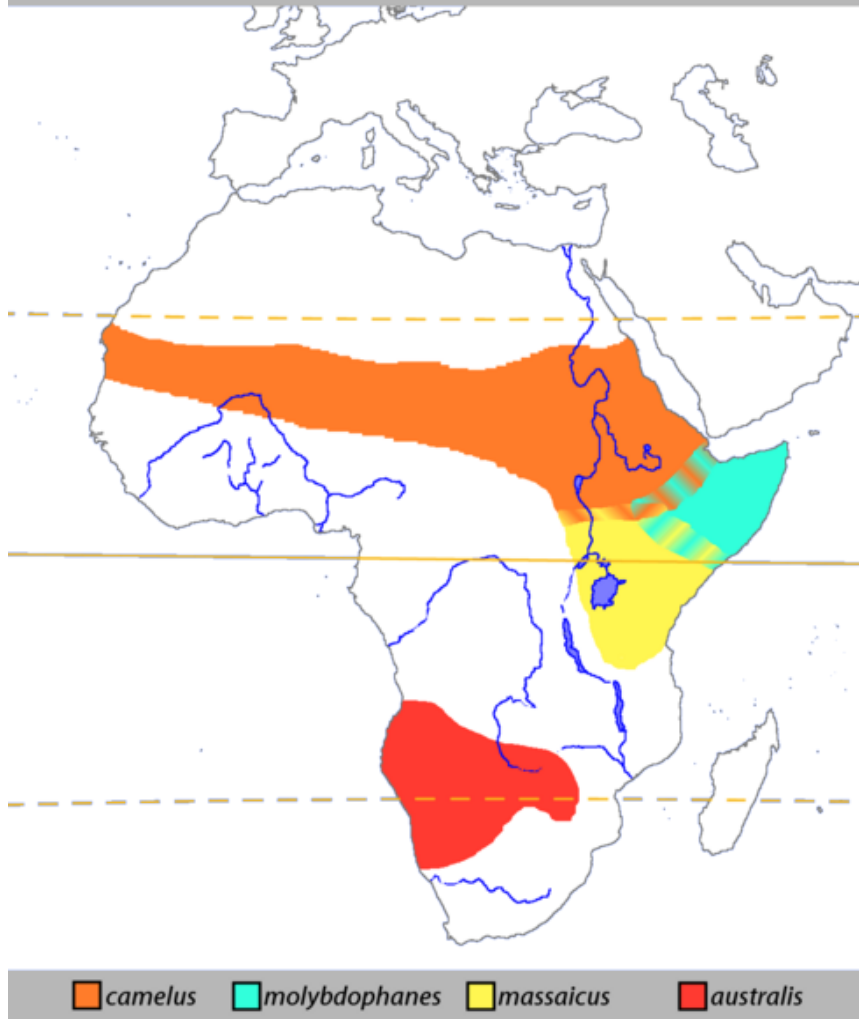
	desacuerdos.
<b>Struthio camelus syriacus</b>	Arabia - ¿ Exterminada ?

\* De acuerdo a estudios del DNA la subespecie somalí ( *Struthio camelus molybdophanes* ) es muy posible que ya sea lo suficiente diferente de las otras para ser considerada una especie propia. Se estima que esta subespecie divergió hace unos 4 millones de años. En apoyo de esta tesis se documentan al menos un caso donde los machos de esta subespecie fueron inicialmente rechazados por las hembras de la subespecie *Struthio camelus massaicus*

(<http://www.agropavestruzca.com/index.htm>).



*Struthio camelus*



**Figura 1.** Distribución del avestruz (*struthio camelus*) en África.

(<http://www.agropavestruzca.com/index.htm>).

## D. CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA

El avestruz pertenece a la categoría de ratites, no tienen ninguna cresta en su esternón. Normalmente, los músculos del pecho que accionan las alas de especies aviares están conectados con esa cresta (Fernández, 2001).

Los ratites, a lo largo de su evolución, se han extendido por el hemisferio meridional; el avestruz (*struthio camelus*) de origen en Namibia, mientras el Emu (*Dromaius novaehollandiae*) se encuentra en Australia. En América del sur, encontramos el Rhea (*rhea darwinii*) y en Nueva Guinea, los Casuarios (*casuarius*) (Martínez, 1996; Fira, 1997; Fernández, 2001).

La variedad que se desarrollo con objetivo comercial es un híbrido de *struthio camelus* var. Domesticus, denominado African Black originario de Sudáfrica a mediados del siglo XIX. Con las características de hermoso plumaje, alta fertilidad, ejemplares de fácil manejo y buena adaptabilidad (Burciaga, 1996).

El nombre técnico de *Struthio camelus* fue propuesto por Linneo en 1758, por lo que la crianza de avestruz se denominó técnicamente como **estrutiocultura**. Este ratide es el único sobreviviente de la familia struthionidae, de las cuales seis especies

son extintas, donde se asume que durante el periodo piloceno y pleistoceno, hace 5 millones de años habitaban amplias áreas de China, India, Europa del Este y África (Bertram, 1992).

**Existen tres tipos de avestruces:**

- a) **Cuello rojo** proviene de África Oriental (Tanzania y Kenia),
- b) **Cuello azul** pertenece a una de tres subespecies del norte, Oeste sur de África, son especies silvestres, más que todo para zoológicos y circo, y
- c) **Cuello negro africano**, es un híbrido (*Struthio camelus* var. *domestica*) producido por la cría selectiva de las especies azul y roja, tomando como principio que la producción fuese más alta, con menos riesgos para los criadores y a más bajos costos, aunque de menor tamaño que las anteriores, es más resistente y productiva y con su carácter mucho más tranquilo.

Este color del cuello depende de la hormona masculina testosterona, el color de las plumas es dependiente de la presencia o ausencia de la hormona femenina estrógeno, vemos que en hembras inmaduras o histerectomizadas un color negro en las plumas (Clancey, 1964).

## **E. COMPORTAMIENTOS TÍPICOS DEL AVESTRUZ**

### **NORMALES**

1.- **GIRAR**: Este comportamiento de dar vueltas es normal, ocurre hasta que se maree el avestruz, generalmente sucede en las mañanas. Los avestruces enfermas raramente giran ([www.agropavestruzca.com](http://www.agropavestruzca.com)).

2.- **TERMOREGULACION**: Para disipar calor , los avestruces abren sus alas y abren sus bocas, al no tener glándulas sudoríparas. Contrariamente para mantener calor, los avestruces cubren sus patas con sus alas.

3.- **PICAJE**: El avestruz tiende a comerse todo lo que esta a su alcance.

4.- **TEMBLORES**: Ocurre frecuentemente al existir algún tipo de estrés como es el transporte y arrinconamiento.

### **SOCIALES**

1.- **POSICION DE AMENAZA**: El avestruz se levanta con la cola erecta, silba, abre sus alas, eriza las plumas, especialmente alrededor del cuello. Este comportamiento se observa en ambos sexos, en juveniles y adultos. Siendo más frecuente en machos en celo.

2.- **PATEAR**: Comportamiento de agresividad, ocurre especialmente durante la temporada reproductiva.

3.- **VOCALIZAR:** Emite dos distintos sonidos de ansiedad, principalmente los avestruces cuando son separados o por transporte. Sonidos de bravura, ocurre en machos adultos, sirve para establecer territorios y avisar a otros avestruces que se mantengan alejados.

4.- **SOMETIMIENTO O SUMISION:** Un avestruz exhibiendo sumisión va a huir ante un avestruz agresivo, postrándose al suelo como forma de defensa. Puede llegar a la muerte por estrés, por injuria o cansancio.

5.- **KANTEL:** Comportamiento social donde el avestruz se arrodilla, mueve las alas y la cabeza, y señala territorialidad.

## **SEXUALES**

1.- **CLOQUEAR Y REVOLOTEAR:** Las hembras emiten un sonido de cloqueo y abren y cierran el pico, simultáneamente revolotean sus alas inclinadas hacia arriba y hacia abajo

## **ANORMALES**

1.- **PICAJE DE PLUMAS:** Ocurre en las áreas de la espalda y cola de los avestruces, sucede por agresividad al haber estrés, sobrepoblación, aburrimiento y por lo general por problemas de confinamiento. Par evitar este problema es necesario sacar los avestruces agresivos y colocados con avestruces de mayor edad y altura.

2.- **MIRAR LAS ESTRELLAS:** El avestruz levanta la cabeza y espalda mirando el cielo. Se ven afectados al tener dificultad para caminar, comer y beber por la posición anormal de la cabeza. Un diagnóstico puede ser rápidamente confirmado poniendo avestruces afectados fuera del corral. Este tipo de afección debe ser diferenciado de una deficiencia de tiamina, reportada en pollos. Este comportamiento está relacionado al confinamiento y avestruces afectados debería permitírsele mayor espacio e incluso podría ser necesario sedar los animales.

3.- **ANOREXIA Y ADIPSIA:** Se ha reportado en algunas granjas en las cuales han habido casos de repugnancia al consumo de alimento y bebida de agua o al sitio que los contiene, hasta el punto de ignorarlos completamente, se han presentado casos de muerte por deshidratación y hambre. También ocurre casos de contaminación del agua con excesivo cloro y alimento con sobre molienda, donde el avestruz tampoco lo ingiere.

4.- **INDISCRECIÓN DIETARIA:** El avestruz ingiere cualquier material que esté a su alcance y que nos puede conducir a problemas de impactación, ingestión de material extraño y perforaciones del tracto gastrointestinal. Materiales de ingestión común son piedras, tierra, paja y material de la cama. Para prevenir este problema de indiscreción dietaria es recomendable escoger el material de la cama y recorrer los corrales con algún detector de metales.

5.- **PICA:** La ingestión de material extraño fecal es un comportamiento normal en avestruces jóvenes. Si ocurre ingestión excesiva puede haber acumulación de material fecal dentro del pico, interfiriendo con la ingestión de alimento. Este material fecal los puede predisponer a problemas respiratorios. Para prevenir la pica es recomendable recoger las heces frecuentemente.

6.- **AGRESION:** Este comportamiento donde un avestruz persigue e intenta patear a otro es muy frecuente observado en los inicios de la pubertad. Un avestruz puede sucumbir por injuria o cansancio cuando constantemente es perseguido por otro avestruz agresivo. Por esto todo animal agresivo debe ser separado de sus

víctimas. Algunas modificaciones en los corrales podemos realizar que incluyen, en las esquinas podemos redondear las cercas para prevenir que el avestruz sea atrapado. La agresión hacia personas es mas común en machos para cría. Estos pueden exhibir su amenaza erizando sus plumas, abriendo sus alas y levantando la cola. La agresión puede suceder empujando el pecho hacia una persona y patear con una pierna. Con experiencia uno puede aprender a interpretar los signos de agresión y ponerse en un lugar seguro en los corrales (<http://www.agropavestruzca.com/index.htm>).

## **F. ANATOMÍA**

El nombre del avestruz proviene de la forma en que tiene su esternón, que se asemeja a una balsa y que es realmente una placa grande, cartilaginosa en su mayor parte que protege al corazón, hígado y pulmones (Olivares, 2001).

Las alas del avestruz están bien desarrolladas pero las usa principalmente como expresión durante el cortejo o para demostrar agresividad. Los Avestruces son aves que no pueden volar debido a que su esternón carece de quilla y presenta atrofia de la musculatura de las alas, además de su gran peso, para poder compensar este impedimento se ha desarrollado como gran corredora alcanzando velocidades de hasta 60 - 70 kilómetros por hora (Olivares, 2001).

Tiene 2 dedos en las patas (emú y ñandú tienen 3) que están bien adaptados para la carrera.

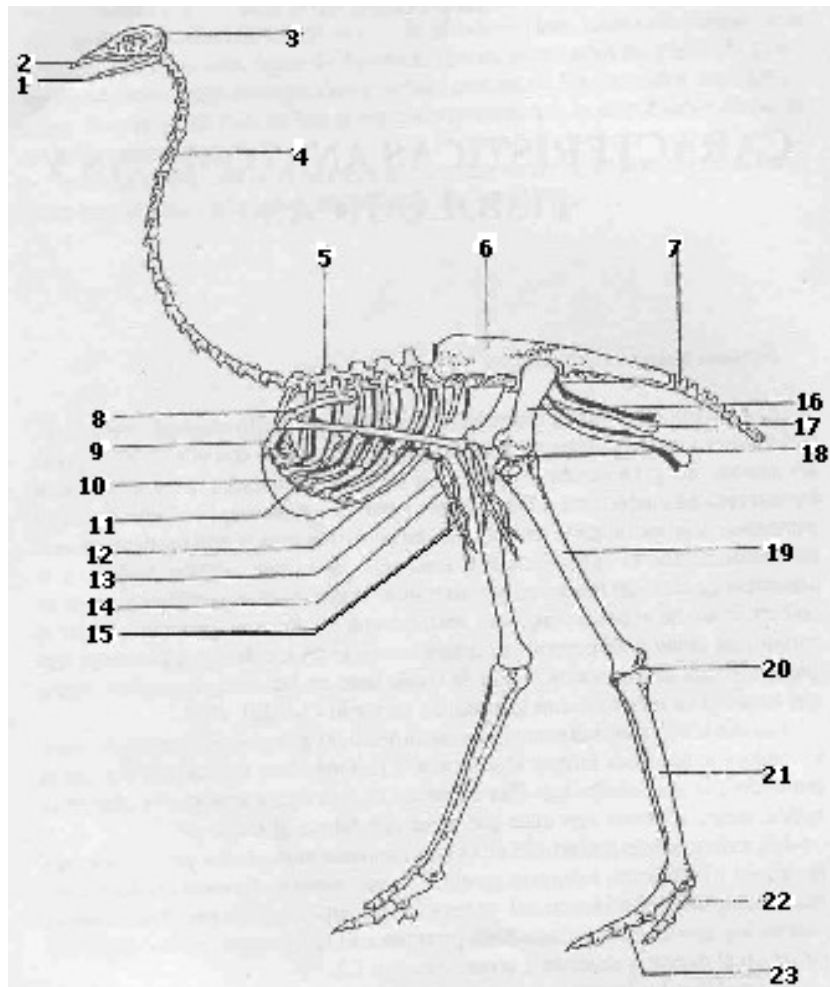
Tiene una excelente vista y unos largos canales auditivos. El corazón, pulmones e hígado se consiguen dentro de la cavidad torácica (Olivares, 2001).

El sistema digestivo del avestruz carece de vesícula biliar en su lugar posee un estómago glandular llamado proventrículo y un estomago muscular llamado ventrículo. El ventrículo contiene arena, piedras y otros materiales que ayudan en la descomposición del alimento y permiten el paso al intestino que es largo (unos 7,8 m en el adulto), con un par de ciegos de gran tamaño y el colón. El intestino ocupa aproximadamente el 60% del largo total del tracto gastrointestinal. Debido a que el tracto es relativamente largo el tiempo necesario para el paso de alimento es de aproximadamente 36 horas. Como toda ave los avestruces poseen una cloaca que es un sitio común para la excreción urinaria y digestiva (Olivares, 2001).

El sistema respiratorio de los avestruces como todas las aves esta formado por pulmones y sacos aéreos. Los ollares nasales están localizados cerca del pico, la traquea es larga. El esófago se encuentra ventral a la traquea extendiéndose del lado derecho del cuello. La vena yugular se ubica del lado derecho en el cuello. La frecuencia respiratoria normal es de 7 a 12 respiraciones por minuto.

El avestruz macho se diferencia de la hembra por ser más grande. También tiene las plumas del cuerpo negras y las del borde de las alas y la cola blancas. El plumaje de las hembras es color gris opaco, con menos plumas blancas en las alas (Olivares, 2001).





**1.Mandíbula,2.Premaxilar,3.Cráneo,4.Vértebras cervicales,5.Vértebras torácicas,6.Sinsacro 7.Vértebras caudales,8.Escápula,9.Collar claviclar,10.Esternón,11.Húmero,12.Costillas, 13,14 y 15.Radio,ulna y metacarpo,16.Fémur, 17.Isquion,18.Articulación de la rodilla, 19.Tibiotarso,20.Corvejón,21.Tarsometatarso, 22.Cuarto dedo,23.Tercer dedo.**

**Figura 2.** Esqueleto del avestruz.

## **G. REPRODUCCIÓN**

Durante el celo se distinguen dos fases; una diurna en la que los bandos, de sexos entremezclados, pastan en armonía, y otra fase en la que los machos delimitan el territorio y atraen a las hembras con sus gritos. La disputa por la hembra adquiere gran violencia. El ritual nupcial es de gran virtuosidad. Consumado el apareamiento, los rebaños se disgregan y vuelven a la vida familiar. Anidan en el suelo y remueven la tierra o arena con el pico y las patas. Arrancan la hierba, la comen y pisotean en una superficie de 3 metros de diámetro. De esta plazoleta parten varias sendas que marcan los lugares de salida y entrada al nido. Cada hembra que se ha apareado con el mismo macho deposita los huevos en un nido común. Entre las hembras existe una jerarquía no muy fuerte y el macho se empareja solo con una que es la que cuidará de la prole. La incubación la realizan macho y hembra, el macho por la noche y la hembra durante el día. Los pollos seguirán a los padres a las 48 horas de la eclosión. En estos primeros días los polluelos se ven expuestos a toda clase de depredadores, y su colorido muy mimético presenta un color blanco sucio a rojizo rayado de negro hasta los dos meses en que se vuelve grisáceo. A los dos años los machos adquieren su plumaje característico (Armendia, 2002).

Alcanzan su madures sexual entre los 2 y 3 años de edad. Las hembras tienden a madurar ligeramente más rápido que los machos. La estación de postura es anunciada por una conducta de cortejo especial, una complicada serie de muestras, danzas, vocalizaciones y comportamientos sincronizados. Los avestruces se reproducen en situaciones de monogamia y poligamia. La mayoría de los productores dejan que la seleccionen de los machos ocurra en forma natural, en grandes corrales comunales y luego apartan las parejas que se forman. El macho "construye" (excava) el nido, que consiste en una excavación poco profunda en la tierra. Durante esta temporada el macho puede volverse muy agresivo y protegerá a su hembra, su nido y su territorio. Tanto hembras como machos están sobre el nido. La época de postura se inicia a principios de primavera (oviposición estacional) y dura de 2 a 3 meses. Generalmente ponen un huevo cada 2 días. Los cálculos de producción varían entre 30 y 90 huevos por hembra. El promedio esta entre 35 y 55 huevos / hembra, en países templados. El peso de cada huevo esta entre de 1 y 2 Kg (Armendia, 2002).

Todavía están en prueba acerca de cual será la oviposición en países de clima tropical, donde no hay tanta diferencia en cuanto a las horas luz en las distintas épocas del año.

La fisiología reproductiva en las hembras no se diferencia esencialmente de otras aves. La ovoposición tiene lugar en períodos de aproximadamente 48 a 72 horas. En los machos se producen notables cambios morfológicos en el aparato reproductor durante la espermatogénesis estacional, cuando el tamaño de los testículos aumenta del orden de 300 veces (Armendia, 2002).

En comparación, los ganados procrearán solamente a un descendiente al año, concluyendo en períodos de 10 a 11 años y las ovejas por su parte tendrán descendientes en un promedio de 1,5 cada 12 meses, concluyendo en un período poco uniforme (Armedia, 2002).

El área necesaria para la crianza del avestruz es solamente una fracción de la que se emplea para los ganados, significando esto una enorme productividad, de ahí que incluso los criaderos pequeños sean provechosos.

El avestruz presenta ciertas características relacionadas con la reproducción, particularmente vinculadas al color de las plumas. La coloración de las plumas depende de las hormonas sexuales. En los machos, la falta de estrógenos origina las plumas negras. En las hembras, la abundancia de estrógenos es la causa de las plumas grises o cafés, las hembras con plumas negras pudieran no ser prolíficas (Armedia, 2002).

Los machos, a la vez, tienen el cuerpo negro, una cola larga y blanca y plumas en las alas que también sirven como camuflaje cuando incuban de noche. Durante la época de reproducción, los avestruces muestran algunos comportamientos característicos. La hembra aletea cuando comienzan los días más largos, indicando su disposición sexual. Durante el cortejo, el macho manifiesta diversas posturas y actitudes frente a la hembra; adopta, por ejemplo, una postura sentada sobre sus tarsos, extiende sus alas y las balancea a ambos lados, todo acompañado de una serie de sonidos característicos. Cuando la hembra está dispuesta a ser cubierta, se tumba en una posición que no difiere de la que se observa cuando se encuentra descansando.

El macho se sitúa encima de la hembra y realiza la cubrición, que puede durar un par de minutos (<http://usuarios.lycos.es/mayaostrich/reproduccion.htm>).

#### **a. MANEJO DE AVES DE POSTURA**

Una prueba de fertilidad en los machos es muy aconsejable. Si un macho es incompatible con una hembra la pareja debe ser separada de inmediato. Sin embargo, ésta no es una decisión que pueda tomarse sin una completa investigación. El mover un avestruz de un corral a otro puede detener la postura de huevos hasta por seis semanas. Las parejas de aves deben reunirse con anterioridad a la estación de apareamiento para que ellas puedan establecer su territorio y puedan sincronizar su comportamiento de montas. En E.U.A. se ha desarrollado un sistema que permite que las hembras seleccionen a los machos. Una hembra es colocada en un pasillo angosto entre corrales de reproducción, y permanece dentro de éstos por un día o dos, hasta seleccionar a un macho. Ella demuestra esto durmiendo por la noche junto al macho de su elección (Campos, 2001).

El avestruz prefiere corrales de reproducción amplios. No obstante superficies demasiado extensas pueden provocar que las aves se tornen salvajes y difíciles de manejar. Debido a restricciones económicas, los criadores utilizan corrales de un tamaño de 0.5 a 1 hectárea de alfalfa o de 2 a 3 hectáreas de pradera natural. Los corrales con parejas deben estar separados por medio de un corredor de 1.8 metros de

ancho para prevenir peleas y lesiones entre los machos de corrales adyacentes (Campos, 2001).

Es mejor evitar los cercos de alambre de púas. Cualquier estrés, por ejemplo la presencia de visitantes desconocidos en forma diaria y de los perros, podría disminuir la producción de huevos (Campos, 2001).

#### **b. INICIO DE POSTURA**

Las hembras en estado salvaje alcanzan la madurez sexual alrededor de los 3 años. Con los avances nutricionales, muchas avestruces domesticadas alcanzan la madurez sexual mucho antes que los salvajes, maduran más rápidamente (18 a 24 meses). La hembra de avestruz sólo tiene el ovario izquierdo funcional. Folículos y material “tempranero” de diverso tamaño rodean a la yema, colgando como racimos cuando comienza la madurez (Campos, 2001).

La edad a la que se alcanza la madurez sexual depende en parte de las influencias ambientales y del momento del nacimiento (Gurrí, 2003).

La época reproductiva, se realiza tanto en cautiverio como en estado natural, en los meses de marzo a agosto en el hemisferio norte y de julio a noviembre en el hemisferio sur. En regiones cercanas al ecuador, la postura comienza en la estación seca y termina a principios de la temporada de lluvias (Maza, 1996).

Los machos alcanzan la madurez a los tres años. Sus gónadas se agrandan del 400 a 600 por ciento en la temporada de reproducción, en una cuantas semanas. Aún no ha sido determinada la edad en la que el macho deja de ser fértil (Campos, 2001).

En cuanto al comportamiento reproductivo – sexual se distinguen cinco etapas importantes:

- ❖ Prenupcial
- ❖ Precópula
- ❖ Cópula
- ❖ Construcción del nido
- ❖ Puesta e incubación

En cada una de estas acciones se manifiestan comportamientos específicos, como silbidos, patadas, erección de la cola, baile ritual, variación en la pigmentación (Gurrí, 2003).

### **c. CICLO DE POSTURA**

Una hembra pone en promedio de 15 huevos, uno cada dos días, y luego toma un descanso de siete días. El nivel de postura inicialmente es muy bajo, pero mejora rápidamente a medida de que el ave madura, declinando nuevamente hacia la vejez . el pico de postura en avestruces es entre los 5 y 7 años de edad y se mantiene hasta los 12 a 10 años. A través de la selección sería posible la eliminación de la pausa después de los 15 huevos puestos en forma consecutiva. La cópula no es prerrequisito para comenzar a poner. Si los huevos no son retirados, la hembra continuará poniendo hasta tener entre 12 y 16 huevos y comenzará a empollarlos. La hembra puede empollar 2 ó 3 grupos de huevos por estación. El número promedio de huevos que pone una hembra varía entre 40 y 75. una hembra buena y fuerte que pone 50 huevos al año, con un buen índice de empolle y sobrevivencia de sus polluelos, es más

rentable que una que pone un gran número de huevos con problemas de empolle y sobrevivencia. La postura no es continua durante toda la estación reproductiva, sino que se detiene por tiempos variables que dependen de la edad, el clima, la alimentación, el estrés y otras causas relacionadas con el manejo (Gurrí, 1995).

#### **d. CONTROL HORMONAL**

En el caso de la hembra, la luz es recibida por el ojo, estimula la glándula pituitaria, esta pequeña glándula endocrina se sitúa en la base del cerebro y produce la hormona folículo estimulante (FSH). Esta actúa en el ovario causando en el huevo inmaduro (óvulo) crecimiento y maduración. Los folículos maduros producen estrógenos que causan desarrollo y preparación del oviducto en anticipación de la producción de huevos (Campos, 2001).

Cuando los folículos están listos para la maduración, producen progesterona. Esta hormona afecta la pituitaria, que produce la hormona luteinizante (LH). La LH causa ruptura del folículo y realiza la yema (huevo), dentro de la cavidad corporal. En los machos las células de Leyding del testículo, producen la hormona masculina testosterona, responsable de los cambios de color del plumaje, textura, comportamiento y voz (Campos, 2001).

Investigaciones han demostrado que el rojo del espectro de luz parece ser mas estimulante en la producción de esperma que el azul. En el macho la piel del cuello, pico y las patas cambian de color rosado oscuro o rojo, la razón se relaciona con la presencia de testículos, el plumaje blanco y negro con la carencia de ovarios. La coloración indica la máxima fertilidad. Los machos obtendrán su plumaje negro entre



los 7 y los 18 meses de edad. Algunos fertilizan huevos antes de los 2 años de edad, y otros entre los tres y los cuatro años. Al comienzo de su madurez, el macho comenzará a llenar su cuello de aire y a hacer un ruido muy fuerte, conocido como bramido, que es tanto un llamado de apareamiento como una seña de advertencia (Campos, 2001).

#### **e. EFECTO AMBIENTAL**

El avestruz requiere generalmente de climas secos y calurosos, y son considerados como una especie reproductora estacional, pero que presentan también un claro comportamiento oportunista, ya que la temporada de postura varía grandemente dependiendo de las condiciones en su entorno como el fotoperiodo regional, la humedad y cantidad de alimento. El ciclo reproductivo de la mayoría de las especies aviares, está regulada por los cambios estacionales en los días luz (García, 2002).

El uso de luz artificial puede ser una herramienta muy útil en la estimulación de los reproductores para extender el período de postura, sin embargo, debido a la naturaleza del ave, es algo muy difícil de llevar a cabo (García, 2003).

Mediante numerosos estudios se ha comprobado que las hembras nacidas en la estación de primavera, cuando el foto periodo va en aumento, suelen alcanzar la pubertad antes que las nacidas cuando el foto periodo es corto y decreciente, es decir, en el otoño e invierno (Gurrí, 2003).

La luz, la temperatura y la falta de lluvia, han sido observadas como los factores ambientales que afectan la reproducción; sin embargo, el fotoperiodo es predominante. En el macho la duración del día de luz natural o artificial, inicia el crecimiento de los testículos y producción de semen a través de la producción y control de hormonas (Anderloni, 1998).

## **f. HORMONAS INVOLUCRADAS EN LA REPRODUCCIÓN**

### **MACHOS**

En los machos, las hormonas involucradas en la actividad reproductiva provienen del hipotálamo que es altamente influenciado por efecto de la luz, hipófisis y testículos, las hormonas que participan son:

#### **GnRH**

Hormona liberadora de gonadotropinas provenientes del hipotálamo y que estimulan vía portal hipofisiario, a la hipófisis para la liberación de las gonadotropinas FSH – LH.

#### **FSH**

Generada en la hipófisis ejerce sus efecto sobre testículos estimulando la producción de espermatozoides, llevándose a cabo la espermatogénesis.

#### **LH**

Actúa sobre las células intersticiales de células leydig de los testículos para la generación y liberación de testosterona.

#### **Testosterona**

Contribuye en la maduración espermática y es responsable de los caracteres sexuales secundarios. En los avestruces influyen sobre todo el tamaño, agresividad y coloración del plumaje (Armedia, 2002).

## **HEMBRAS**

En las hembras al igual que en los machos, las hormonas involucradas en la actividad reproductiva provienen del hipotálamo que es altamente influenciado por efecto de la luz en donde aumenta la actividad reproductiva en días más largos, de la hipófisis y luego actúan sobre el ovario, teniendo desarrollo sólo el izquierdo (Leon, 2002).

## **GnRH**

Hormona liberadora de gonadotropinas provenientes del hipotálamo y que estimulan vía portal hipofisiario, a la hipófisis para la liberación de las gonadotropinas.

## **FSH**

Originada en la hipófisis y cuya función fundamental es estimular el desarrollo de los folículo que en las aves, se determina a través de un proceso de “jerarquía folicular”, correspondiente al desarrollo de un grupo de folículos que ovularán en días continuados en una secuencia de postura.

## **LH**

Responsable del mecanismo de la ovulación.

## **Estrógenos**

Originados en células de la granulosa del ovario y que cumplen roles sexuales primarios, tales como, el desarrollo del oviducto, calcificación secundaria de huesos largos para los efectos de acumular el Calcio requerido en la formación del huevo y caracteres sexuales secundarios.

### **Progesterona**

Proviene del ovario y su función principal es el desarrollo glandular del oviducto para la formación del huevo (Leon, 2002).

### **g. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DEL MACHO**

En el macho; la piel del cuello, pico y las patas cambiarán a un color rosa oscuro o rosa escarlata, y esto se relaciona con la presencia de los testículos. El plumaje blanco y negro con carencias de ovarios. La coloración indica la máxima fertilidad. También empezará a presentar la danza nupcial, en donde se pone de cuclillas y se balancea su cuerpo de lado, con sus alas extendidas. Su cabeza golpea el dorso, primero desde un lado y luego desde otro. También se mostrará agresivo con los machos que se encuentran cerca (Armedia, 2002).



**Figura 3.** Macho mostrando comportamiento reproductivo.

Los machos tienen una reputación, no merecida, de ser peligrosos. Durante la temporada en que no reproducen, son dóciles y permitirán al encargado entrar en su territorio, dependiendo de cuanto tiempo haya pasado con ellos cuando eran jóvenes. Pero los machos de todas las especies son más agresivos durante la temporada de reproducción; un avestruz macho, en todo caso, no es más agresivo que un toro, si se usa el sentido común. El macho normalmente cruzará sus alas sobre el lomo y será como advertencia. Es recomendable evitar el contacto con los machos reproductores, construyendo las instalaciones de tal manera que los huevos puedan recogerse sin enfrentamientos con los animales (Armendia, 2002).

Los machos obtendrán su plumaje negro entre los 7 y los 18 meses de edad. Algunos fertilizan huevos antes de los 2 años de edad, y otro entre los 3 y los 4 años. Al comienzo de su madurez, el macho comenzará a llenar su cuello de aire y a hacer un ruido muy fuerte, conocido como bramido, que es tanto un llamado de apareamiento como una señal de advertencia (Armendia, 2002).

Si la hembra es receptiva, él se detendrá, extenderá sus alas bien alto y sobre su cabeza, se alzará de puntillas y aporreará sus pies contra el suelo mientras la embiste por la cola; la hembra dispuesta se sentará y le permitirá fecundarla. El macho entonces la monta y le pone una pata en el lomo, mientras mantiene la otra en el suelo junto a su costado; inserta su pene al mismo tiempo que golpea su cabeza en sus propios costados y se menea de adelante hacia atrás (Armendia, 2002).



**Figura 4.** Avestruz Macho.

#### **h. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LA HEMBRA**

Los signos de que una hembra ha alcanzado la madurez sexual se observan de la siguiente manera; se empezará a sentirse “triste”, sus alas decaerán permaneciendo inmóviles y las hará vibrar. Su cuello descenderá y dará golpecitos secos con su pico. Lentamente se irá acurrucando sobre sus patas (Lorenzana, 1996).

La mayoría de las hembras no quieren ser tocadas, pero pueden ser manejadas sin mayor problema. Cuando están listas para reproducirse, bajan sus alas

completamente hacia delante y la sacuden en un aleteo, y usualmente bajan la cabeza hasta el suelo y abren y cierran el pico fuertemente, en lo que se le llama cloqueo. Este comportamiento se atribuye a los altos niveles de estrógeno, señal de que la puesta de huevos está próxima y en este momento será receptiva al macho (Lorenzana, 1996).

Entre los hechos irregulares que pueden ocurrir, hay que mencionar que las hembras jóvenes pueden poner huevos antes de haber sido fecundadas; que una hembra puede poner un huevo sin cáscara, o surcado de sangre, cerca del comienzo de su ciclo; que la hembra pudiera poner un huevo parada, dejándolo caer y provocando así su ruptura. La mayoría de estos problemas se deben a la inmadurez, y la hembra los superará en más o menos una semana. Hay que preocuparse si los huevos son constantemente puestos con cáscaras arrugadas o sin cáscara; es preciso entonces consultar el veterinario (De La Maza, 1996).

Algunas hembras pondrán un huevo cada dos días hasta que terminen; otras pondrán una nidada de 10 a 20 huevos, descansarán un par de días o de semanas y comenzaran de nuevo, en un ciclo que puede repetirse varias veces (De La Maza, 1996).

El número promedio de huevos que pone una hembra varía entre 40 y 75. una hembra buena y fuerte que pone 50 huevos al año, con un buen índice de empolle y de sobrevivencia de sus polluelos, es más rentable que una que pone un gran número de huevos con problemas de empolle y sobrevivencia (De La Maza, 1996).



**Figura 5.** Avestruz Hembra.

### **i. CORTEJO**

El comportamiento del macho antes del apareamiento se muestra de la siguiente manera; defeca a menudo, cerca del nido aparentemente da patadas a la hembra y silba con fuerzas. Luego representa su danza de apareamiento. La hembra muestra su comportamiento prenupcial delante del macho elegido, haciendo postura, se yergue, orina y se mueve de manera exagerada. Si se encuentra en grupo, tiende a apartar a las otras hembras y los machos no deseados (Fira, 1997).

En los inicios de la temporada de reproducción, el macho induce a la hembra a la cópula a través del movimiento alterado de sus alas al aire, en el suelo y de lado, en



una danza muy singular, acompañando sus característicos sonidos. La hembra solicita al macho con un movimiento intermitente de las alas, bajándolas, subiendo y levantando la cabeza alternadamente. La danza puede durar de 15 minutos hasta tres horas (Fira, 1997).

## **j. APAREAMIENTO**

El inicio del apareamiento y su duración dependerá principalmente de las condiciones de las aves, la disponibilidad y la calidad del alimento que reciben, y de las condiciones climatológicas (Garza, 1996).

La excitación aumenta, y a menudo se realiza cerca del nido. El macho se deja caer sobre los tarsos, despliega las alas y las agita hacia delante, hacia atrás; su cabeza se mueve lenta y rítmicamente de un lado para otro. Durante la representación emite el grito de llamada nupcial (Garza, 1996).

La hembra receptiva se hecha al suelo con la cabeza extendida, el macho monta a la hembra por el lado izquierdo, poniendo su pie derecho sobre el lomo de ella, él desciende con su miembro y ocurre la penetración. Durante la cópula, el macho hecha la cabeza hacia atrás y la golpea sobre la línea media del dorso. Cuando ocurre la eyaculación extiende su cabeza hacia delante emitiendo un sonido gutural. La copulación tiene una duración de 35 40 segundos (Garza, 1996).



**Figura 6.** Apareamiento de avestruces.

#### **k. APARATO REPRODUCTOR DEL MACHO**

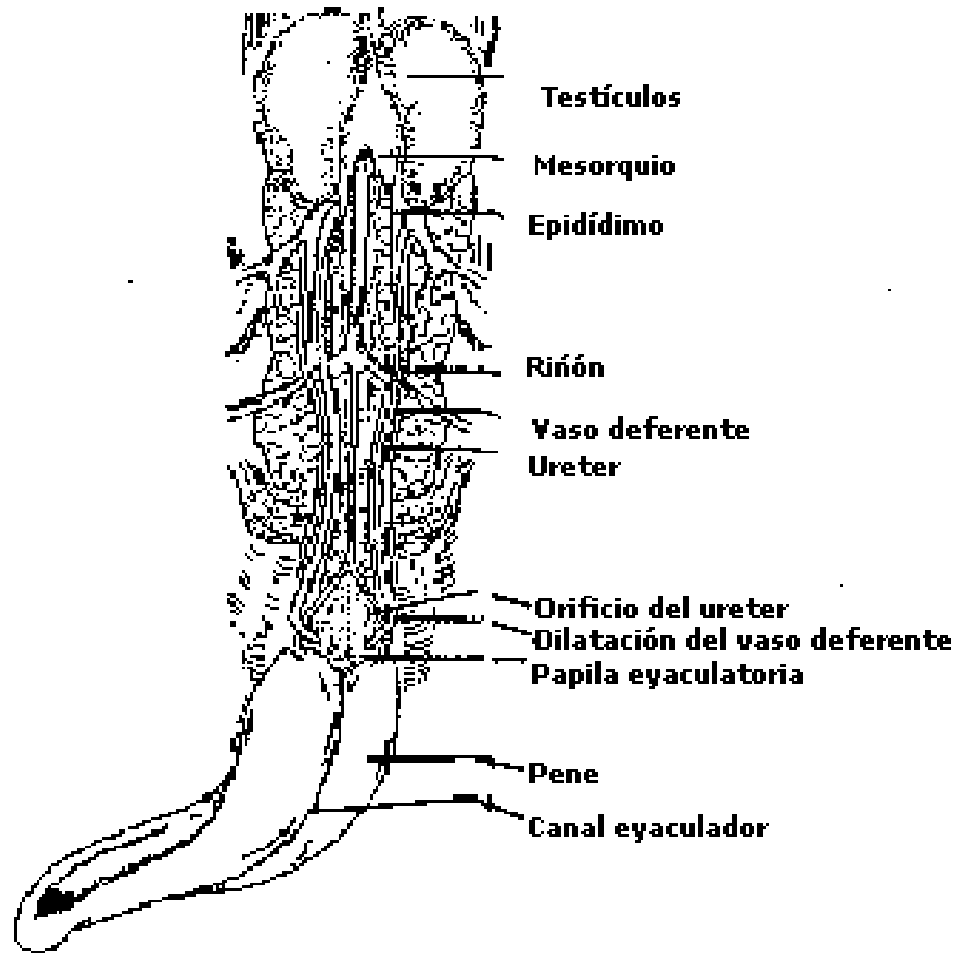
Los testículos están situados en el abdomen a ambos lados de la línea media, debajo de la espina, adyacentes a los riñones y a las glándulas suprarrenales. Producen espermatozoides y hormonas sexuales masculinas como la testosterona. Durante la temporada de apareamiento, su volumen aumenta hasta superar los 10 cm. de largo. Los testículos son pequeños al nacer, hasta que los factores como la edad y

el ambiente son propicios para iniciar su crecimiento, se encuentran justo debajo de la columna vertebral, sobre los lóbulos de los riñones. Los testículos aumentan de 30 a 500 veces su tamaño durante la etapa reproductiva. Son de color amarillo en las aves jóvenes y de color gris marrón en las aves maduras (Armendia, 2002).

El pene se localiza en el piso de la cloaca. Funciona únicamente como sonda o canal eyaculador. No tiene uretra, se modo que no expele orina ni transporta semen. El semen se acumula en la fosa eyaculatoria en el piso de la cloaca y luego entran en la ranura seminal, drenando por las fuerzas gravitacionales; durante la introducción, el pene hace posible que el semen entre a la vagina de la hembra a través de la ranura seminal (Armendia, 2002).

El pene puede ser de hasta 40 cm. de largo; se agranda en la pubertad y también durante el apareamiento (Armendia, 2002).

## ORGANO REPRODUCTOR DEL MACHO



**Figura 7.** Órgano reproductor del macho (Armedia, 2002)..

## **I. APARATO REPRODUCTOR DE LA HEMBRA**

Los ovarios están situados en el abdomen, al lado izquierdo del riñón y está unido a la cloaca por la pared delgada del oviducto. Son dos son dos ovarios pero solo uno es funcional que es el derecho. Produce óvulos y hormonas sexuales de hembra como el estrógeno. Todos los óvulos que el ave producirá están ya presentes al empollar (Armendia, 2002).

Una vez maduros, los óvulos son liberados dentro del oviducto para ser fertilizados por los espermatozoides del macho y dar así inicio a la formación y desarrollo del huevo. Durante la estación de apareamiento, el ovario es semejante a un racimo de uvas (Armendia, 2002).

### **Oviducto**

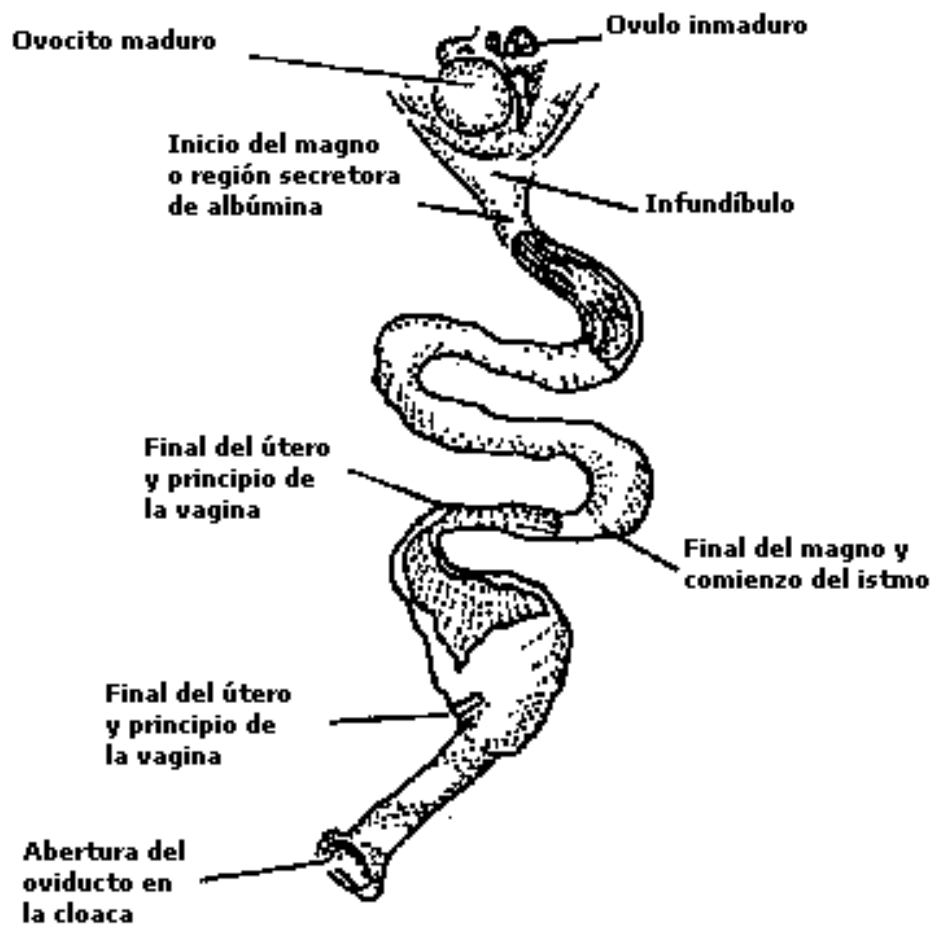
Es un órgano tubular, unido al ovario y a la pared abdominal, es el que transporta la yema, produce albúmina, membranas de las cáscara, la cáscara y cutícula. Éste órgano expele el huevo ya formado hacia la cloaca y de allí al exterior. Como las gónadas, se agranda enormemente durante la estación de apareamiento, para continuar con la producción de huevos (Armendia, 2002).

El oviducto está formado por seis segmentos en orden descendente:

- Infundíbulo
- Mágnum
- Istmo
- Útero
- Vagina

- Cloaca.

La vagina se abre hacia el interior del urodeo y proctodeo de la cloaca. El mágnum es la sección más larga, que secreta la mayoría de la albúmina. El istmo es el lugar de formación de las membranas interiores y exteriores de las cáscaras. El útero es el sitio de la glándula de la cáscara, forma la cáscara, agrega pigmento y pone cutícula en la cáscara (Armedia, 2002).



## **Figura 8.** Órgano reproductor de la hembra.

### **m. SEXADO DEL POLLO**

El avestruz no muestra dimorfismo sexual hasta la edad de 14 meses. La única manera de determinar con exactitud el sexo es por muestreo de ácido desoxirribonucleico (ADN) o examinando los órganos sexuales por medio de una palpación. La presencia ó ausencia del pene es la única diferencia (Maza, 1996).

En aves menores de cinco meses es muy difícil determinar el sexo observando el pene del macho que emerge con el paso de la orina o cuando defeca. Para sexar un pollo desde los cuatro días de nacido. Se inmoviliza a pollo, sujetándolo entre dos o más personas. Se voltea la porción más baja de la pared anal de la cloaca manipulando el área baja del ano y girando en un movimiento circular, horizontal y ventral. De esta manera es posible que salga el clítoris ó pene del animal en cuestión (Maza, 1996).

El pene es más largo y cónico que el clítoris que a su vez es de un color ligeramente más pálido. La práctica permite al sexador disminuir el margen de error en el sexado de los críos de avestruz (Maza, 1996).

### **n. SEXADO DE ADULTOS**

El color del plumaje es la clave más visible en avestruz a partir de los 14 meses de edad. El macho es de color negro y la hembra de color gris. No obstante, es importante sexar por examen de órganos a todos los avestruces, especialmente a

aquellos que no han madurado sexualmente, ya que se dan casos de hembras cuya coloración es muy oscura, y a machos que tardan más en adquirir su color característico (Maza, 1996).

## **ñ. FACTORES PRINCIPALES QUE AFECTAN LA POSTURA DE HUEVO FÉRTIL**

En las hembras los problemas reproductivos generalmente son multifactoriales. La causa más común por la que una hembra no pone huevos es la edad. Muchas hembras no maduran sexualmente a la velocidad que el productor quisiera. Otro factor es nutricional. Sin embargo, en la mayor parte de los casos es la sobre alimentación lo que causa problemas (Alldredge, 1992).

En estrés ambiental interfiere con los ciclos reproductivos normales: el transporte, actividad excesiva, clima, mal manejo, mal drenaje, etc. Algunas enfermedades del tracto reproductivo como estreñimiento del oviducto, infecciones, tumores ováricos son causa de infertilidad que requiere técnicas de diagnóstico. En algunos casos puede ocurrir incompatibilidad con el macho, sin embargo, esto no es muy común (Alldredge, 1992).

Cualquier estrés, por ejemplo la presencia de visitantes desconocidos en forma diaria y de los perros agresivos, podría disminuir la producción de huevos.

Entre las principales causas de que una hembra, al iniciarse la temporada, no entre en puesta, destacan las siguientes:

- I. No haber iniciado la puesta por no tener la edad suficiente.
- II. No presentar inicio de temporada de postura.
- III. Estar demasiado gorda o demasiado flaca.



- IV. Macho muy agresivo.
- V. Cualquier factor que pueda causar estrés.
- VI. Enfermedades
- VII. Retención de huevos en el oviducto.

Cuando ocurre la retención de huevos en el oviducto, la hembra se encuentra continuamente en actitud de postura, pero ésta no se lleva a cabo. Este problema es frecuente en aves inmaduras que entran precozmente en postura, y es consecuencia de su escasa conformación corporal.

La afección por cualquier enfermedad causará un cese inmediato en la puesta (Dabrowski, 2003).

Otros factores que pueden interrumpir la llegada de la época de postura y que en ocasiones son inevitables son la captura y el transporte, debido a que los métodos y equipos empleados no son los adecuados, lo cual, provoca el cese de la postura por períodos de hasta cuatro a seis meses (Campos, 2001).

### **Nutricionales**

La máxima utilización de energía durante la temporada de producción de huevo está determinada por el empalme de secuencias lo que es periodo de síntesis de huevo y crecimiento folicular que en avestruces es de 16 días, en cuyo caso la demanda de nutrientes comenzaría 18 días antes de que el primer huevo sea puesto y se incrementa, alcanzando el máximo antes de que el primer huevo sea puesto (Neumann, 1996).

### **Reproductivos**

En las hembras los problemas reproductivos generalmente son multifactoriales. La causa más común por la que no pone huevos es la edad. Muchas no maduran sexualmente a la velocidad que el productor quisiera. El estrés ambiental interfiere con los ciclos reproductivos normales: movimientos recientes, actividad excesiva, ruido, mal clima, deficiente drenaje, entre otros (Ortiz, 1996).

### **Genéticos**

El plan de cruzamientos de la granja influye en el nivel reproductivo de esta; así existe el consenso de que la consanguinidad estrecha reduce la producción y la fertilidad de los huevos. Por otro lado, aparentemente las hembras cruzadas con machos muy pesados ven reducida su producción y su nivel de fertilidad (Rivera, 2003).

### **Sanidad**

La mala aplicación de los desinfectantes genera contaminaciones frecuentes en el proceso de incubación, disminuyendo los parámetros de viabilidad del huevo y la eficiencia del proceso en relación directa a la cantidad de pollos recién nacidos (Giraldo, 2002).

### **Manejo**

Antes de iniciar la recolección debemos recordar que el manejo que llevaremos a cabo, es de un ser vivo que lleva solo 45 horas de vida por lo cual no debemos someterlo a cambios bruscos de temperatura ni a movimientos que comprometan su integridad. La recolección de huevos debe ser lo más eficiente posible puesto que las membranas que forman la cámara de aire no se encuentran

dispuestas en su posición. Al recoger el huevo deberemos guardar medidas higiénicas correspondientes tales como, lavarse las manos, utilizar guantes desechables. El paso al cuarto de preincubación obedece a que se ha demostrado que la incubación de huevos que lleven un promedio de 2 días de almacenamiento, tienen mejores resultados que los que son introducidos inmediatamente a la incubadora (De La Maza, 1996).

### **Bioseguridad**

La bioseguridad significa dar mayor cuidado a todos los factores involucrados en la producción; por esta razón muchas veces omitir un detalle que parece insignificante puede originar un problema más serio de lo que se espera que este sea (Dabrowski, 2004).

La bioseguridad no solo conlleva el control de los factores ambientales, sino de aquellos inherentes a los animales como son:

- complementar minerales, vitaminas e inmunoestimulantes.
- Control de vectores.
- Programa de limpieza y desinfección de granjas (Dabrowski, 2004).

Siempre respaldando los puntos anteriores con un manejo adecuado, sin el cual no se podrán tener éxito. Evitar que entren en nuestra granja camiones o personas sin que no se hayan desinfectado en los tapetes sanitarios. Que los trabajadores atiendan a los animales de mayor a menor y la persona que se encarga del manejo de los huevos siempre se lave las manos y esté lo más higiénico que se pueda para evitar propagación de enfermedades que perjudiquen la estabilidad de la producción (De La Maza, 1996).

## **H. EL HUEVO**

El avestruz salvaje normalmente hace una sola puesta al año durante la primavera, de unos quince huevos, mientras que el doméstico, debido a una mejor alimentación y selección de la especie, ya que cada día se le sacan los huevos del nido, puede llegar a poner en algunos casos hasta 100 huevos al año, pero normalmente ponen unos 50 ó 60 huevos al año (Rodríguez, 2003).

Los huevos miden unos 15 centímetros de largo, por trece de ancho, normalmente pesan entre 1200 y 2000 gramos y son de color marfil. La construcción del nido es tarea exclusiva del macho. Se basa en un agujero en el suelo, de 1,5 mts de diámetro unos 30 cm. de profundidad. La incubación natural del huevo va por turnos, la hembra los incuba durante el día, y el macho por la noche, por cuestión de camuflaje.

A los 40 a 45 días de la puesta, los huevos eclosionan y nacen los polluelos, son del tamaño de una perdiz y con suficiente vigor como para correr y procurarse la comida.

La nidada puede tener más de 20 huevos, en la naturaleza se han documentado que han excedido los 70, pero usualmente no nacen más de 20 pichones. El promedio de huevos de la hembra primaria es de unos ocho y es ella quien los acomoda. De alguna forma puede distinguir los propios de los de las otras hembras y los organiza cosa que los suyos se encuentren al centro, de tal forma teniendo mejores posibilidades de lograrse (Cabezón, 2002).

#### **a. CARACTERÍSTICAS DEL HUEVO**

El huevo está compuesto por las diferentes partes que le permiten al embrión un desarrollo apto lo cual se considera una excelente evolución que permite la supervivencia de esta especie (Cabezón, 2002).

##### **Yema**

Conforma el 26 % del huevo, en un extremo posee el poro germinativo. El principal constituyente de esta estructura son los lípidos.

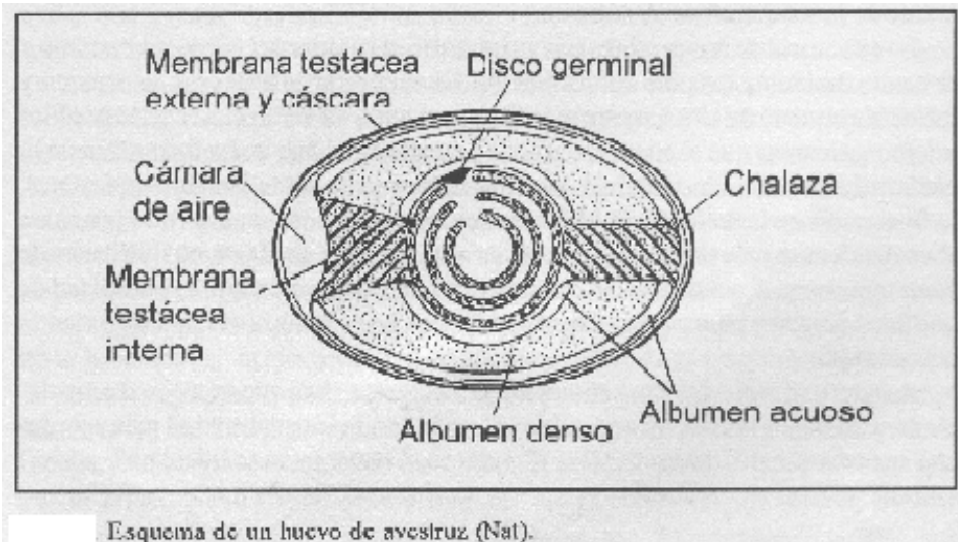
##### **Clara**

Constituye el 54 % del peso del cascarón en que se distinguen cuatro capas:

- Chalaza
- Albúmina líquida externa
- Albúmina densa
- Albúmina líquida interna.

Estas se forman por incorporación de agua en el útero, y degradación de algunas proteínas y rotación del huevo.

El constituyente principal es de tipo proteico, predominando la albúmina, luego globulinas. Especial importancia tienen algunas proteínas que al margen de su función nutricional para el desarrollo del embrión, poseen características bacteriostáticas, evitando la contaminación bacteriana (Cabezón, 2002).



**Figura 9.** Esquema de un huevo de avestruz

([www.cogsci.indiana.edu/farg/arry/bio/zoo/ostrich.htm](http://www.cogsci.indiana.edu/farg/arry/bio/zoo/ostrich.htm))

### **Membranas de la cáscara**

Externa e interna, permitiendo la formación de la cámara de aire. Están constituidos por una red de queratina que protege al huevo de la contaminación por bacterias (Cabezón, 2002).

### **Cascarón**

Constituye el 20 % del peso del huevo con una cama mamilar y de tejido esponjoso, que dejan orificios o poros 12, 16 cm.2 de la superficie permitiendo el intercambio gaseoso. Está formado por,  $\text{CaCO}_3$ , siendo importante el rol de la anhidrasa carbónica para la formación del ion bicarbonato. Los poros en los primeros 7 días post oviposición están cubiertos por mucina, impidiendo el ingreso de bacterias, al respecto, es discutido el lavado de huevo que realizan algunos productores previos a la incubación, pero como se dijo aún no se determina cuanto de ésta barrera natural se degrada (Cabezón, 2002).

El cascarón, el grosor típico debe ser entre 1.7 y 2.0 mm., ya que más grueso dificulta la evaporación predisponiendo a pollos débiles y los más delgados aumentan la evaporación y se predisponen a una penetración fúngica o bacteriana, al igual que los cascarones con superficies dañadas, irregulares o con demasiados poros. El aspecto morfológico del huevo de avestruz no se ha estandarizado genéticamente como en el caso de las gallinas pero la calidad morfológica es la típica ovoide, lisa y de color brillante (Rodríguez, 2003).

### **b. HUEVO FÉRTIL**

El tamaño mínimo de un huevo de avestruz debe de estar entre los 1,300 – 1,600 gramos, y se menciona que los huevos que excedan este rango tiene una área pequeña proporcionalmente al tamaño del huevo que merma el intercambio gaseoso y la evaporación de agua, siendo probable el resultado de pollos débiles, por lo

contrario si el peso está por abajo del rango mínimo la pérdida de agua puede ser excesiva originando pollos débiles y deshidratados (Rodríguez, 2003).

El huevo no debe presentar alguna alteración extraña como cuarteaduras. Y al momento de la ovoscopia que se realiza a los 10 días debe observarse el disco germinativo y observar que la cámara de aire se encuentre en la parte superior del huevo, y checar periódicamente la pérdida de humedad por medio de pesaje lo cual nos indica que existe desarrollo embrionario normal (Olivares, 2001).

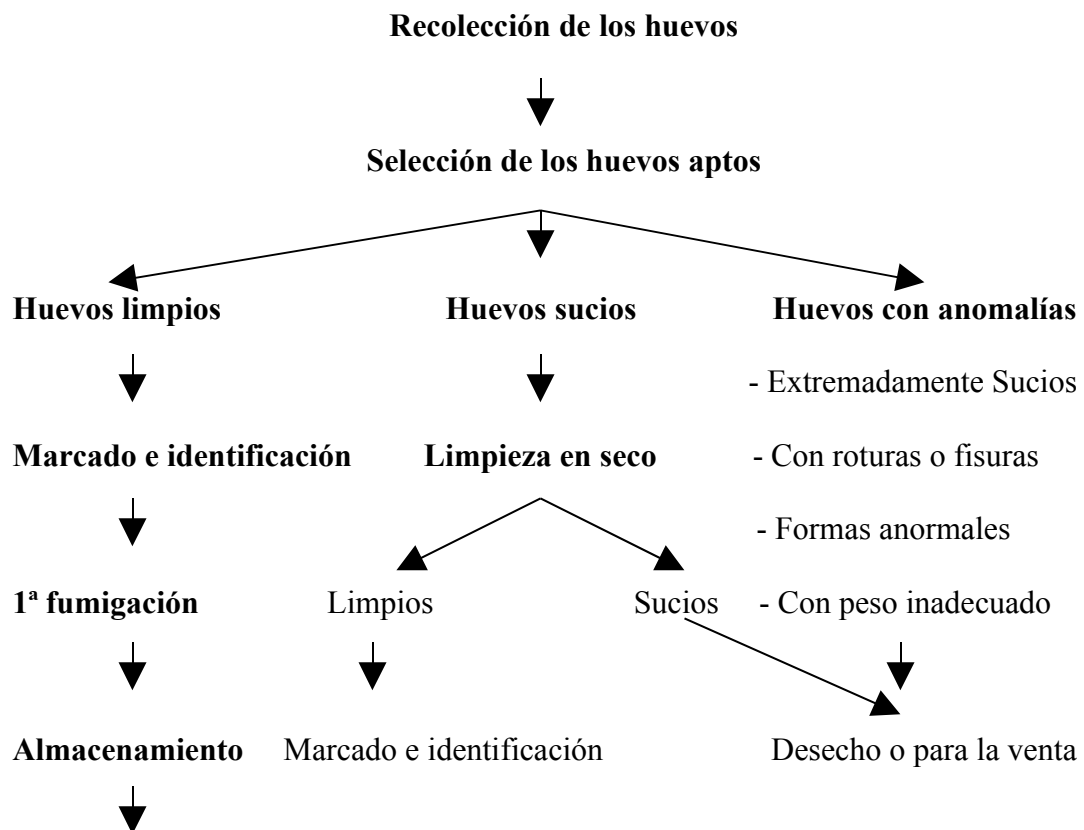
### **c. HUEVO INFÉRTIL**

En el caso de huevos muy grandes o pequeños, estos serán desechados para la incubación puesto que los huevos grandes acumulan mayor cantidad de calor, también dificulta el manejo al momento de maniobrarlos y por el contrario huevos pequeños tienen problemas de pérdida excesiva de humedad. Un huevo que al momento de ser recolectado del nido presenta características como, sucio de excremento o de lodo, que existan cuarteduras, o el macho no ha estado suficiente tiempo empollándolo existe un por ciento elevado de que ese huevo no tenga posibilidad alguna de ser viable para ser incubado. Al momento de la ovoscopia no se observa cámara de aire ni formación de disco germinativo (Llanez, 2003).

### **d. IDENTIFICACIÓN DEL HUEVO**

Debe ser necesario tener un registro de número de corral, el número de hembra, registro del macho que las cubrió y luego de tener el huevo en la bolsa se rotula la fecha de postura y número de los padres. De ésta manera podremos evaluar al final del ciclo la productividad de nuestros reproductores, y actuar en consecuencia (Lorenzana, 1996).





**Transporte a la sala de incubación**



**2ª fumigación**



**Pre calentamiento**



**Incubación**



**Transferencia a las nacedoras**

**Figura 10.** Recolección y selección de los huevos a incubar (Quiles, A. Y Hevia, M.L. 2004).

#### **e. LAVADO Y LIMPIEZA DEL HUEVO**

Dado a que la puesta se realiza en el suelo, al aire libre y que no es posible la recogida automática, la mayoría de los huevos estarán sucios y con una gran cantidad de polvo, a pesar de la recogida frecuente. De ahí que los huevos deban ser limpiados antes de su almacenamiento, de tal manera que entren en la incubadora con la menor carga microbiana posible. El mejor método es la limpieza en seco, ayudándonos de un papel, una esponja o un cepillo de púas finas (Neumann, 1996).

Muchos productos están disponibles para la limpieza y esterilización de los huevos recogidos una vez. Una variedad de inmersiones, los aerosoles, y los productos similares se ponen y se utilizan extensamente. Mientras que el uso de tales agentes se discute pesadamente, debido a los problemas de contaminación, el uso de productos de limpieza de discos y los productos del saneamiento pueden ser eficaces.

Si las inmersiones, rocían, o se utilizan las coladas, lea las instrucciones cuidadosamente y siga los procedimientos recomendados por el fabricante.

Los huevos puestos en tiempo de lluvia son los más probable contaminarse. Éste es generalmente el resultado de las bacterias del suelo que son tomadas en el huevo mientras que el huevo se está sentando en agua o fango. De vez en cuando, las infecciones reproductivas pueden también dar lugar a la contaminación bacteriana del huevo. Una examinación bacteriológica completa por un laboratorio de diagnóstico veterinario puede proporcionar a la penetración en estos problemas y se recomienda fuertemente cuando un número anormalmente grande de huevos se contamina. Muchos productos nuevos que ahora esterilizan la cáscara de huevo, el aire o el área de funcionamiento en el cuarto de la incubadora disponible para los productores. Estos productos todos tienen mérito al procurar corregir un problema de contaminación diagnosticado (Neumann, 1996).

#### **f. FUMIGACIÓN**

Una vez limpios los huevos, llevamos a cabo una fumigación para liberarlos de lo gérmenes de la superficie de la cáscara. Para ello el método más empleado es la formilización, aunque tiene el inconveniente que es muy irritante para las mucosas, además de ser cancerígeno. Frente a ello el formaldehído tiene una serie de ventajas como son: se trata de un desinfectante relativamente eficaz, de fácil evaporación, lo que facilita su posibilidad de llegar a puntos que de otro modo serían inaccesibles; se trata además de una sustancia no corrosiva, de precio moderado y que no perjudica ni a los huevos ni a los embriones (Leon, 2002).

#### **g. ALMACENAMIENTO**

Tras la fumigación, los huevos serán almacenados en una sala apropiada para dicho fin, donde podamos controlar la temperatura y la humedad. El almacenamiento tiene como objeto el reunir el número suficiente de huevos para cargar la incubadora a pleno rendimiento y el poder trabajar posteriormente durante la fase de cría con lotes homogéneos; a la vez conseguimos disminuir las necesidades de mano de obra (Vázquez y col., 1995).

#### **h. PRECALENTAMIENTO**

Antes de introducir los huevos a la incubadora es conveniente someterlos a un período de aclimatación, mediante un precalentamiento a 25 °C durante 12 horas. De esta manera, evitaremos variaciones bruscas de temperatura y que el vapor de agua se condense en la cáscara, taponando los poros. Este precalentamiento se puede realizar en la propia sala de incubación, por lo que ésta deberá poseer la capacidad de regular su temperatura (Anderloni, 1998).

#### **i. TRANSFERENCIA DE LOS HUEVOS A LAS NACEDORAS**

Tres días antes de la fecha prevista para el nacimiento, esto es, hacia el día 39 de incubación se trasladan los huevos a las nacedoras, colocándolos nuevamente en posición vertical con la cámara de aire hacia arriba (Carrillo, 2002).

### **I. INCUBACIÓN**

El periodo de incubación va de los 39 a los 49 días (promedio de 42 idas). Las técnicas de incubación y nacimiento mejoran rápidamente en la industria del avestruz. En el pasado los principales problemas fueron mala ventilación, humedad inadecuada

y bandejas mal adaptadas a los huevos, lo que ocasionaba alta mortalidad de los huevos que fueron puestos en incubadora. Se da a los huevos una rotación de 90° seis a doce veces al día. Las temperaturas de incubación sugeridas van de 35 a 37 °C. La humedad es también muy importante, la cual varía de una región a otra (10-30 % promedio) (Vásquez y col., 1995).

Los huevos necesitan perder cierta cantidad de peso durante la incubación siendo lo normal de 13% a 15 %. Es importante que exista un flujo de aire constante. La pérdida de peso de los huevos se determina por pesadas semanales y sobre la base de esta pérdida se puede ajustar la humedad en las incubadoras. La ovoscopia o iluminación del huevo se hace generalmente a intervalos semanales para identificar los Infértiles o muertos (S/A).

Los huevos son llevados a las nacedoras cuando han iniciado el picoteo interno, se les realiza una segunda ovoscopia con el objeto de descartar los muertos, esta transferencia ocurre generalmente de 24 a 48 horas antes del nacimiento. La temperatura de la nacedora es similar a la de incubación y de humedad ligeramente más alta. Siendo para los avestruces los nacimientos promedio con una buena incubación (equipos y manejo) de 70%.

Es de primordial importancia tener equipos de incubadoras y nacedoras de excelente calidad y que sean 100% confiables (S/A).

Las incubadoras de huevos para avestruces deben ser capaces de mantener valores de temperatura y humedad constantes, además de un flujo de aire constante y

homogéneo. Por último debe tener un mecanismo que permita rotar los huevos de forma ajustable, tanto en ángulo de rotación como en intervalo de tiempo (S/A).

## **a. MANEJO DE LOS HUEVOS ANTES DE LA INCUBACIÓN**

### **Recogida y transporte**

Una vez que el avestruz ha hecho su trabajo y ha puesto el huevo, le toca a nosotros trabajar para asegurarnos que ese huevo se desarrollará correctamente.

Las avestruces normalmente ponen los huevos por las tardes, a última hora, y deberían ser recogidos lo antes posible; los huevos que permanecen toda la noche en el nido pueden enfriarse, atrayendo bacterias a su interior a través de los poros (Anderloni, 1998).

La limpieza de la cáscara de los huevos que han sido contaminados internamente tiene poca utilidad y se reduce el índice de viabilidad de los mismos (Anderloni, 1998).

Los huevos que permanecen en el nido durante varios días están sometidos a variaciones extremas de temperatura, en particular cuando están expuestos directamente a la luz del sol; el resultado es un alto porcentaje de mortandad embrionaria precoz (Anderloni, 1998).

Se recomienda no coger los huevos del nido con las manos directamente, para evitar el riesgo de contaminarlos, sino que es aconsejable utilizar guantes de látex desechables (y cambiarlos para cada huevo) o, como hacemos nosotros, que es más

práctico y cómodo, utilizar bolsas de plástico esterilizadas, y dando la vuelta a la bolsa, se cubre el huevo, se coloca la bolsa del derecho, y se puede meter el huevo directamente en el cajón de transporte (Anderloni, 1998).

De esta manera, cada huevo está protegido mientras que se lleva al núcleo de incubación. El cajón de transporte deberá estar almohadillado para evitar que los huevos reciban golpes o movimientos muy bruscos. Es aconsejable identificar los huevos cuando son recogidos.



**Figura 11.** Caja de recolección de huevos.

El número de corral, el número de la hembra u otros medios de identificar los padres son necesarios para poder evaluar la productividad y pueden ser escritos con

lápiz en la cáscara, o bien en la bolsa de recogida, y una vez desinfectado el huevo, se escribe suavemente en la cáscara (Lorenzana, 1996).

## **b. MATERIAL NECESARIO PARA LA INCUBACIÓN**

A continuación se expone una lista con los requisitos básicos y fundamentales para facilitar y poder llevar a cabo la labor de incubación

([www.samua.com.br/avestruz.htm](http://www.samua.com.br/avestruz.htm)).

### **Sala de incubación**

- Temperatura de la sala: 21-26°C
- Humedad de la sala: 30 - 60 % H.R.
- Grupo sicrométrico (lectura temperatura y humedad)
- 1 mesa
- 1 silla
- 1 ovoscopio
- 1 balanza digital de precisión + - 1 gr.(máx. 2 Kg. - tipo pesa cartas-)
- 1 linterna pequeña (preferiblemente halógena)
- 1 lápiz (mina blanda)
- 1 caja de guantes de látex de usar y tirar
- 1 sonda electrónica de lectura de temperatura y humedad relativa (recomendable)
- Ventilador / extractor (renovación de aire entre 6 y 10 veces / hora)
  
- Deshumificador (en caso de que fuera necesario - es mejor esperar para comprobar si sube demasiado la humedad en verano).
  
- Toma de agua.
- Interruptor de la luz al alcance de la mano en la mesa de trabajo.

### **EJEMPLO DE INCUBABORAS**





**Figura 12.** Incubadora.

### **EJEMPLO DE OVOSCOPIOS**



### Figura 13. Ovoscopio.

#### Sala de nacimientos

- Temperatura de la sala: 21-28°C
- Humedad de la sala: 40 - 60% H.R. a Grupo sicrométrico (lectura temperatura y humedad)

- 1 balanza digital de precisión + - 1gr. (máx. 2 Kg. - tipo pesa cartas-)
- 1 linterna pequeña (preferiblemente halógena)
- 1 caja de guantes de látex de usar y tirar
- Ventilador / extractor (renovación de aire entre 6 y 10 veces / hora)
- 3 tomas de corriente
- Toma de agua ·

#### Bandeja con:

- Betadine
- Gasas esterilizadas
- Esparadrapo de tela transpirable
- Martillo pequeño
- Tijeras de punta redonda
- Pinzas grandes o tipo cirugía

#### Sala de trabajo

- Fregadero de acero inoxidable
- Rollo de papel de usar y tirar
- Mesa
- Silla
- Lápiz
- Linterna pequeña (preferiblemente halógena)
- Ventilador /extractor
- Termómetro de máxima y mínima
- Interruptores de luz al alcance de la mano en la mesa de trabajo
- Germicida - desinfectante - detergen- te (p.e. Triphenol)
- Desinfectante de huevos (p.e. Halamid)
- Botella con pistola de spray para desinfección huevos
- Cepillo de cerdas muy suaves para desinfección huevos
- Papelera con tapa
- Betadine jabonoso para limpieza y desinfección manos
- Material de limpieza (p.e. esponja, cubo y fregona, barreño pequeño, escoba, etc...)

- Calendario grande de pared · Pizarra de plástico para escribir con rotuladores de borrado fácil

- Armario para medicinas y material diverso
- Sala o cámara de almacenaje de huevos
- Temperatura: 12 – 15°C
- Humedad: 60 – 80% H.R.
- Grupo sicrométrico
- Estantería para soporte de huevos.

Una sencilla rutina en la gestión de la incubación nos simplificará el proceso, obteniendo de esta forma mejores resultados.

**Toda granja productora de huevo fértil debe tener como objetivos los siguientes parámetros:**

1.- 90% fertilidad - que depende de los reproductores: individuos, genética, edad,..

2.- 90% viabilidad de los huevos - que depende de los reproductores y de la incubación

3.- 80% viabilidad de los pollos de 0 a 3 meses - que depende de los reproductores y de nuestra gestión y manejo de los pollos ([www.samua.com.br/avestruz.htm](http://www.samua.com.br/avestruz.htm)).

Todo lo que esté por debajo de estos tres parámetros es susceptible de mejora, con la investigación y los conocimientos actuales.

### **c. PROCEDIMIENTOS EN LA INCUBADORA**

Una vez en la incubadora, los huevos tienen pocos requerimientos, pero estos deben ser cumplidos rigurosamente; una temperatura estable sin variaciones, la

humedad relativa adecuada, buena ventilación y el volteo del huevo ([www.zooway.com/avestruz.htm](http://www.zooway.com/avestruz.htm)).

Por regla general se deberá fijar una temperatura de 36.4 °C, pero las humedades relativas varían entre un 20 y un 40 %.

Cuando los huevos han permanecido 14 días en la incubadora, se sacan para proceder si son fértiles y para calcular se pérdida de peso relativo, pues para que el desarrollo embrionario sea adecuado para producir un pollo sano y fuerte, el huevo debe perder entre un 12 y 25 % de su peso durante todo el periodo de incubación ([www.zooway.com.br/avestruz.htm](http://www.zooway.com.br/avestruz.htm)).

Un huevo que haya perdido menos de 12 % probablemente producirá un pollo edematoso (húmedo) y débil, y por el contrario, un huevo que haya perdido más de un 25 % producirá un pollo deshidratado y débil. La pérdida de peso de los huevos se puede controlar mediante la humedad relativa de la incubadora, es por esto, que se han mencionado los rangos entre un 20 y un 40 % de humedad relativa ([www.zooway.com.br/avestruz.htm](http://www.zooway.com.br/avestruz.htm)).

Para que los huevos pierdan el mismo peso se necesitaría cuando menos 3 incubadoras, en cada una pondríamos los huevos según sea la pérdida de peso de éstos, una tendrá una h. r. que sea la más adecuada para la mayoría de los huevos, la segunda tendrá una h. r. más elevada para aquellos huevos que tienen pérdida excesiva de peso y la tercera, tendrá la h. r. más baja para los huevos con pérdida de peso inferior. Como esto, desde el punto de vista práctico y económico sería difícil de

llevarlo a cabo, por lo que a la incubadora que tengamos debemos regular una h. r. del promedio de la pérdida de peso de los huevos ([www.zooway.com.br/avestruz.htm](http://www.zooway.com.br/avestruz.htm)).

Para saber la pérdida de peso de los huevos, debemos llevar a cabo como una disciplina una serie de pesajes del huevo:

1. El primer pesaje deberá ser después de su recolección, limpieza y desinfección, antes de ser introducidos a la cámara de almacenaje refrigerada con una temperatura entre 12 y 18 °C, proceso que durará no mayor de 7 días; ésta cámara refrigerada no requiere ser un equipo sofisticado y de alta tecnología, puede utilizarse un refrigerador doméstico con la suficiente capacidad, solo que se le tendría que cambiar el termostato para que de las temperaturas antes mencionadas.

2. El segundo pesaje, deberá ser llevado a cabo después de haber sacado los huevos de la cámara refrigerada y después de haberlos dejado reposar unas 12 horas a temperatura ambiente para evitar los cambios bruscos de temperatura en los huevos.

3. El tercero, deberán ser pesados a los 14 días, al ser sacados de la incubadora para llevar a cabo un estudio de ovoscopia (miraje de huevo), para determinar su fertilidad. Los que no estén fértiles debemos retirarlos ([www.zooway.com.br/avestruz.htm](http://www.zooway.com.br/avestruz.htm)).

Para saber la pérdida de peso de los huevos, hay que aplicar una pequeña fórmula, la cual se dispone para su provecho y lo lleven a cabo:

$$\left( \frac{PI - PD}{D} \right) \times 42 = pf \quad pf/PI \times 100 = \% \text{Pérdida de peso}$$

Donde:

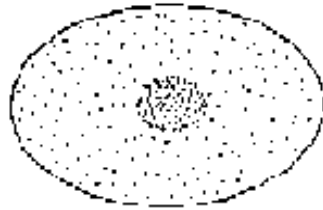
PI= Peso inicial del huevo (antes del almacenamiento).

PD= Peso del huevo en el día "D"

D = Días que lleva almacenado en la incubadora (14 días).

pf= Perdida (en valores absolutos) que tendrá al final de la incubación si siguiera perdiendo peso al mismo ritmo.

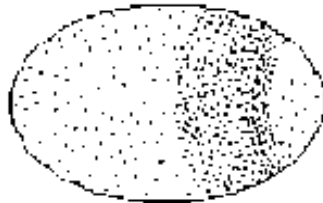
## DESARROLLO EMBRIONARIO DURANTE LA INCUBACION



**Día 1:** Cámara de aire prácticamente inexistente; la yema se mueve mucho.



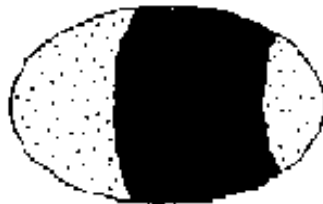
**Día 3:** Puede observarse la sombra del embrión al lado de una incipiente cámara de aire.



**Día 7:** Los contornos de la cámara de aire se observan claramente. La sombra del embrión ya es ligeramente más oscura.



**Día 12:** La sombra del embrión ya es claramente más oscura y se observa con facilidad.



**Día 24:** Cerca de  $\frac{1}{6}$  del huevo está ocupado por la cámara de aire y un 50% por el embrión.



**Día 33:** El embrión ocupa casi todo el volumen del huevo.



**Día 35:** La cámara de aire ocupa  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{1}{5}$  del volumen total del huevo. La sombra del embrión es completamente opaca.



**Día 39:** Al tocar el huevo se nota caliente, a veces son visibles los movimientos del pollito.

**Figura 14.** Esquema visual del desarrollo y crecimiento embrionario durante la Incubación.

### d. PROBLEMAS DE INCUBACIÓN

A continuación se enlistan algunas causa de problemas de incubación de huevos de avestruz y sus posibles soluciones, que se deben de tomar en cuenta para lograr el fin perseguido en este caso la mayor cantidad de huevos eclosionados para tener avestripollos saludables ([www.zooway.com.br/avestruz.htm](http://www.zooway.com.br/avestruz.htm)).

a) Huevos ralos, infértiles.

- Nutrición inadecuada o agua insuficiente
- Demasiadas aves en el recinto
- Machos estériles
- Huevos estropeados
- Huevos almacenados por mucho tiempo bajo condiciones inapropiadas
- Fumigación inapropiada

b) Buenos resultados, pero mostrando anillo de sangre o embrión muy pequeño al romper cascarón.

- Enfriados o sobre calentados
- Temperatura inapropiada de la incubadora
- Fumigación inapropiada
- Cría en malas condiciones
- Huevos almacenados por mucho tiempo bajo condiciones inapropiadas

c) Muchos embriones muertos (1 – 12 días).

- Temperatura de la incubación muy alta o muy baja
- Falta de ventilación



- Volteo inapropiado de los huevos
- Cría en malas condiciones
- Huevos almacenados por mucho tiempo bajo condiciones inapropiadas
- Fumigación inapropiada

d) Considerable número de embriones muertos (del 12 al 30 día).

- Temperatura de la incubadora muy alta o muy baja
- Falta de ventilación
- Nutrición inapropiada de la bandada, especialmente falta de vitaminas

e) Polluelos completamente formados pero muertos sin pillar(días 40 a 42).

- Temperatura de la incubadora o nacedora muy alta / baja
- Falta de ventilación en ambos
- Volteo inapropiado de los huevos
- Enfermedad en bandada en mala condición
- Polluelo en mala posición

f) Huevo empollado pero polluelos muertos en el cascarón. Agujero hecho en el cascarón pero el polluelo no eclosiona completamente. El embrión puede estar vivo todavía.

- Ventilación inadecuada
- Alta temperatura en exceso por un periodo de tiempo corto
- Baja temperatura promedio
- Polluelos en mala posición

g) Polluelo pegajoso con contenido del huevo.

- Baja temperatura promedio
- Humedad promedio muy alta
- Ventilación inadecuada
- Puede requerirse período de almacenamiento más largo
- Poros tapados debido a limpieza inadecuada

h) Membranas del cascarón pegadas al polluelo

- Excesivo secado de los huevos
- Volteo inapropiado del huevo

i) Polluelo nacido prematuramente con ombligo sangrante

- Temperatura muy alta
- Prematura asistencia de empolle

j) Ombligos ásperos, mal cicatrizados.

- Alta temperatura o variaciones altas
- Humedad excesiva en la nacedora

k) Polluelos grandes de cuerpo suave.

- Baja temperatura promedio
- Mala ventilación en la incubadora
- Humedad muy alta, durante la incubación

- Infección del ombligo

l) Polluelos débiles.

- Temperatura excesiva o mala ventilación en la incubadora
- Enfermedad, mala nutrición, o las bandas en mala condición

m) Empolle tardío – no comienza a pillar hasta el día 42 o después.

- Temperatura promedio muy baja, en la incubadora
- Huevos almacenados por mucho tiempo
- Embriones débiles, infectados
- Inapropiada recolección, enfriamiento y almacenamiento de huevos
- Sitios calientes y fríos resultantes del diseño inapropiado de la incubadora
- Circulación de aire viciado o contaminado.

n) Polluelos deformados.

- Huevos almacenados mucho tiempo
- Huevos enfriados antes de colocarse en la incubadora
- Nutrición inapropiada o uso de alimento mezclado con medicamentos inapropiados
- Cascarón sin poros debido a herencia o mal nutrición
- Alta temperatura de incubación ([www.zooway.com](http://www.zooway.com))

**e. NACEDORA**

Lugar de incubación a donde son llevados los huevos cuando han iniciado el picoteo interno, se les realiza una segunda ovoscopia con el objeto de descartar los muertos, esta transferencia ocurre generalmente de 24 a 48 horas antes del nacimiento. La temperatura de la nacedora es similar a la de incubación y de humedad ligeramente más alta. Siendo para los avestruces los nacimientos promedio con una buena incubación (equipos y manejo) de 70% ([www.zooway.com](http://www.zooway.com)).



**FIGURA 15.** NACEDORA.

## **J. CUIDADO DE PICHONES O AVESTRIPOLO**

En el momento del nacimiento los pichones de avestruz. no tienen desarrollado su mecanismo de termorregulación por lo que necesitan una fuente externa de calor en el orden de 32 a 35 °C. Esta temperatura puede disminuir unos dos grados cada 2 semanas y eliminar el calor suplementario entre las 16 a 24 semanas de edad. La fuente de calor debe ser lo suficientemente grande como para cubrir todas las aves recién nacidas y el corral suficientemente grande para que ellas puedan alejarse del calor cuando se sientan muy calientes ([www.zooway.com](http://www.zooway.com)).

Algunos productores le suministran una dosis de flora bacteriana al momento de nacer, esto con el fin de crear anticuerpos en los recién nacidos. Es aconsejable pesar los pichones recién nacidos e identificarlos para así poder determinar su pedigrí.

Los cuidados inmediatos al nacer, además de revisar su anatomía, se debe curar la región umbilical con un hisopo impregnado de solución de yodo.



**Figura 16.** Calefactor para avestruz ([www.zooway.com](http://www.zooway.com)).

#### **a. NACIMIENTO**

La separación de la fase de incubación y nacimiento se debe a que en esta última se requiere aumentar la humedad ambiental hasta un 40 % a 50 %, aunque algunos especialistas recomiendan mantener una humedad constante en la nacedora y en la incubadora. Los pollitos permanecen en la nacedora hasta que estén totalmente secos, momento en el que se podrán trasladar al recinto destinado para la primera edad (Dabrowski, 2004).

#### **b. ECLOSIÓN**

Idealmente, el 85 % de los huevos debieran empollar por sí mismos o con asistencia menor. El proceso comienza cuando la célula de aire se deforma y se mueve de lado, lo que puede ocurrir 24 a 48 horas antes de “pipping” (cuando el pollo empieza a pillar) interno, normalmente a los 37 ó 39 días. El polluelo empuja contra

las membranas para entrar a la célula. Cuando ya ha roto la membrana, la sombra de la cabeza y el pico pueden ser vistas en la célula (Dabrowski, 2004).

Después del “pipping” interno, es necesario monitorear estrechamente el huevo, observando el movimiento del polluelo. Una vez que se agota el oxígeno en la célula de aire, el polluelo debe perforar el cascarón en busca de aire. El “pipping” externo ocurre cuando el polluelo, usando el músculo para empollar de su cuello y ayudándose con sus patas como apoyo, reclina la cabeza hacia atrás y golpea el cascarón con el pico. El empolle prosigue con la formación de una ventana en el costado del huevo, lo que permite ver el pico y una o dos patas (Dabrowski, 2004).

### **ASISTENCIA EN LA ECLOSIÓN**

La asistencia en la eclosión debe darse como último recurso. En todo caso, no se debiera permitir que el polluelo permanezca en la célula de aire más de 24 horas sin intervenir. Una vez que se ha intervenido, se deberá continuar ayudando al polluelo a través del proceso de empolle (Dabrowski, 2004).

### **LA POS – ECLOSIÓN**

Después del empolle, hay que desinfectar el área umbilical del polluelo con yodo al 7%. Si se desea, puede implantarse un microchip en el músculo de “pipping”, que se dilata aproximadamente 24 horas después del empolle. Hay que permitirle al polluelo permanecer en la nacedora hasta que se halla secado completamente sin deshidratarse. Debe procederse a pesar al avestripollo y atarle una cinta de identificación en la pata derecha.

Las 36 horas siguientes son cruciales para el polluelo y durante ese periodo la regulación térmica debe ser la principal preocupación (Dabrowski, 2004).



**Figura 17.** Avestripollo de 1 día de nacido.

### **c. EL DIENTE DE HUEVO**

Lo usan los polluelos sólo durante la incubación para romper la cáscara. Es un pequeño punto blanco sobresaliente, constituido por queratina muy dura, ubicado en el pico superior, y desaparece en la primera semana después de empollar (Dabrowski, 2004).

### **K. PROCESO DE MATANZA**

La cantidad y calidad de matanza del avestruz crece rápidamente en esta industria, siendo el rendimiento promedio de canal - 58 %, el cuero - 3 m<sup>2</sup>, las plumas - 2 Kg. El precio de los productos finales son de altos en el mercado mundial (<http://www.agropavestruzca.com/index.htm>).

#### **Procedimientos de Matanza:**



1.- Revisión e Inspección del avestruz viva antes de la matanza para identificar condiciones anormales.

2.- Traslado a la sala de matanza.

3.- Aturdimiento con equipos eléctricos.

4.- El avestruz inconsciente es fijado por un miembro y elevado a una altura adecuada no permitiéndose que el animal toque el suelo.

5.- Desangrado por corte en la vena yugular. La sangre es recolectada y pesada.

6.- Desplume por corte y extracción utilizando unos cliper mecánicos (No escaldado). Las plumas son colectadas y pesadas.

7.- Corte transversal en el cuello, separo traquea de esófago y lo amarro con el objeto de evitar contaminación bacteriana del tracto gastrointestinal.

8.- La cabeza es removida por corte transversal en la unión atlanto-occipital y es presentada para inspección y pesaje.

9.- Las alas, las patas y cola son separadas y pesadas.

10.- La región anal o cloaca es cortada y amarada con el objeto de evitar contaminación bacteriana durante la remoción.

11.- El cuero es removido y pesado.

12.- La canal es trasladada al sitio de evisceración, el contenido torácico y abdominal son removidos para inspección.

13.- La canal es pesada y colocada en el chiler y refrigerador (<http://www.agropavestruzca.com/index.htm>).

#### **a. MATADERO**

Existen muy pocos mataderos en el ámbito mundial dedicados específicamente al avestruz, debido a que la industria todavía no ha logrado una producción que lo justifique. Actualmente la mayoría de los avestruces son sacrificado en mataderos para bovinos y a veces porcinos. El único proceso que difiere radicalmente del bovino (porcino) es el desplumaje ([www.agropavestruzca.com](http://www.agropavestruzca.com)).



**Figura 18.** Desoye de avestruz.

#### **Plantas Procesadoras / Embutidoras**

Él desoye de la canal es relativamente simple y casi todos los mataderos son capaces de ejecutarlo. Normalmente los músculos son separados y empacados al

vacío para luego ser congelados para su venta, son muy raros los mercados que actualmente comercializan la carne de avestruz fresca.

Los embutidos de avestruz, y otros productos como el pateé tienen muy buena aceptación en los mercados (<http://www.agropavestruzca.com/index.htm>).

## **L. PRODUCTOS COMERCIALES DERIVADOS DEL AVESTRUZ**

### **¿Qué obtenemos de un avestruz adulto?**

La edad al sacrificio puede ser antes de los 9 a 10 meses con 100 kilos, con un rendimiento en canal del 50%, esto es aproximadamente 40 kilos de carne de primera, que son los 2 muslos, no tienen pechuga porque ésta es una coraza o cartílago que utilizan para sus rituales de apareamiento y sus juegos, por lo que no tiene carne. Otros 10 kilos de carne deshuesada proveniente de los costillares, el lomo y el cuello, que se utilizan para cubrir la demanda de hamburguesas bajas en grasa. Luego, un

kilo de hígado de alta calidad, para consumo fresco o para la elaboración de paté. De 1.2 A 2 m2 de piel de alta calidad que se utiliza en el diseño de calzados, chaquetas, cinturones y bolsos. Los huesos, las uñas y el pico para la elaboración de cosméticos, las pestañas para la confección de pestañas postizas y pinceles, además de la córnea para transplantes en humanos, así como también las plumas, la grasa. Lo que pasa es que todo esto requiere de una industria auxiliar, que exceptuando un par de países en el mundo, no estamos listos para ello. Adicionalmente, se tienen los huevos, cada uno pesa 2 kilos que representa unas 2 docenas y media cuando se compara con los de gallina, es utilizable para panaderías, pastelerías industriales, comedores industriales, como adorno, etc ([www.pcca.com.ve/va/articulos/e29p3.htm](http://www.pcca.com.ve/va/articulos/e29p3.htm)).

Longevidad	70 años
Vida Productiva	40 años
Producción de Carne en Canal	53% del peso vivo
Producción de Carne sin hueso	37% del peso vivo
Producción de piel	1.2 a 2 m <sup>2</sup>
Producción de pluma	1 a 4 Kg/año
Conversión alimenticia	3 Kg. alim : 1 Kg. de carne
Consumo diario de alimento (2.5 % del peso)	1 a 4 Kg.
Madurez sexual del macho	2.5 a 3 años
Madurez sexual de la hembra	2 a 2.5 años
Producción anual de huevo	46 huevos
Temporada de postura	Marzo - septiembre
Período de incubación	42 días
Relación hembras : macho	2:1
Edad al sacrificio	11 a 14 meses
Peso al sacrificio	90 a 125 Kg.
Espacio requerido por unidad reproductora	1,000 m <sup>2</sup>
Espacio requerido en pre-reproducción	50 animales / ha
Espacio requerido en desarrollo	24 a 100 m <sup>2</sup> por ave

**Cuadro 2.** Características productivas del avestruz  
(<http://ranchovictorville.com.mx/avestruz6.html>).

Aspecto	Bovino	Avestruz
Gestación – Incubación	280 días	42 días
Conversión Prom. alimento-carne	6:1	3:1
Días para matanza desde concep.	645 días	365 días
Descendencia por año	1	25
Kg. de carne en pie	450 Kg	2,750 Kg (25)
Piel	5 m <sup>2</sup>	30 m <sup>2</sup> (25)
Venta de cascarones	NO	SI
Ingresos por plumaje o pelo	NO	SI

**Cuadro 3.** Comparativo entre el ganado bovino y el avestruz  
(<http://ranchovictorville.com.mx/avestruz6.html>).

Aves corredoras (Ratites)			
Características	Avestruz	Emú	Ñandú
Origen	AFRICA	AUSTRALIA	SUDAMERICA
Tamaño	2.4 mt	1.5 - 1.8 mt	1.5 mt
Peso	160 -180 k	55 - 70 k	23 – 36 k
Incubación (días)	42	50 - 52	37 - 38
Temperatura (°C)	36 - 36.5	36 - 37	36 - 37
Humedad (%)	15 - 20	20 - 25	25 - 30
Longevidad (años)	50	35 - 40	20 - 30
Huevos / años	40 - 60	20 - 40	40 - 50
Peso del Huevo (gr.)	1300 - 1600	-	400 - 800
Peso al nacer (gr.)	500 - 900	-	400 - 450
Productos			
Carne (Kg.)	45	-	-
Piel (pie cuadrado)	14	-	2.5
Plumas (gr.)	100	-	-

**Cuadro 4.** Comparaciones productivas del avestruz con otros ratites.  
(<http://ranchovictorville.com.mx/avestruz6.html>).

## **PAÍSES A LOS QUE SE EXPORTAN LOS DIVERSOS DERIVADOS DEL AVESTRUZ:**

Los derivados de esta exótica ave se exportan principalmente a toda Europa y estados unidos pero hay otros países donde también llegan estos derivados:

Por ejemplo la carne es llevada a Suiza, Bélgica y Alemania, además se puede encontrar carne de avestruz en restaurante y carnicerías de Francia, Japón, China y Holanda (<http://www.monografias.com>).

En el caso del cuero A diferencia del mercado de la carne, el del cuero de avestruz es un mercado que ya existe en la mayoría de los países. De el se fabrica prendas finas como carteras, cinturones, chaquetas, billeteras, portafolios, guantes, zapatos y botas.

El diseño que le dan los folículos de las plumas es importante en su singular aspecto y calidad. Firmas europeas de alto prestigio en el mundo de la moda como Christian Dior, Hermes, Gucci y otras, ofrecen prendas confeccionadas con cuero de esta ave.

Las plumas son separadas en categorías y son llevadas principalmente a Brasil que es uno de los demandantes de estas plumas para el famoso festival de Rio donde se puede apreciar en los desfiles a las mujeres utilizando adornos hechos con estas plumas, también es utilizado como artículo de limpieza ya que puede recoger el polvo y las partículas de las computadoras, etc (<http://www.monografias.com>).

## **a. LA CARNE**

Una dieta moderada consigna como premisa principal lo sano y lo equilibrado. Cualquier producto que satisfaga este requerimiento es altamente valorado y aceptado por el mercado (<http://www.geocities.com/ranchosanjuan/contacto.htm>).

La carne de avestruz es un producto con alto valor agregado, por su buena calidad, presentación y bajos índices grasos. Esta carne es roja, de sabor parecido a la carne de res y muy suave. Es rica en hierro, baja en colesterol y grasas (aproximadamente el 20% del contenido de grasa de la carne de ternera). Requiere la mitad de tiempo de cocinamiento que la carne de res.

El hígado de avestruz tiene muy buen sabor y es más fino que el de ternera. Con él es posible crear platillos de alta cocina y un excelente pateé. Adicional a todas estas bondades, la carne de avestruz no transmite parásito o enfermedad alguna al hombre. ([www.geocities.com/ranchosanjuan/contacto.htm](http://www.geocities.com/ranchosanjuan/contacto.htm)).

En Europa y América Latina, la demanda de carne fresca de avestruz ha ido aumentando y consecuentemente, supermercados y restaurantes selectos ofrecen actualmente este tipo de carne.

Se estima que para satisfacer los crecientes mercados de carne y de piel, la demanda de animales reproductores crecerá considerablemente en los próximos cinco a diez años. Por lo tanto, un ganado de crianza de buena calidad rendirá sin duda alguna un precio más alto ([www.michoacan.com.mx/texcale/porque.htm](http://www.michoacan.com.mx/texcale/porque.htm)).

<b>100 gr. de carne</b>	<b>Colesterol (Mg.)</b>	<b>Calorías (Kcal.)</b>	<b>Grasa (Gr.)</b>	<b>Proteína (%)</b>
Avestruz	49	97	1.7	23.2
Pollo	73	140	3.0	27.0
Pavo	59	135	3.0	25.0
Res	77	240	15.0	23.0
Cordero	78	205	13.0	22.0
Cerdo	84	275	19.0	24.0

Valores en una porción de 100 gramos

**Cuadro 5.** Comparación entre la carne de avestruz y las carnes convencionales.

([www.michoacan.com.mx/texcale/porque.htm](http://www.michoacan.com.mx/texcale/porque.htm))

La carne de avestruz ha cautivado con recetas ingeniosas en la gastronomía, por lo tanto es muy común en los restaurantes de cocina exótica, de gran prestigio y muy apreciada por los paladares exigentes, junto con otras refinadas carnes como búfalo, reno, potro, alce y canguro.

La carne de avestruz que ya fue apreciada en la antigüedad por los romanos, es una carne roja, de excelentes propiedades dietéticas y culinarias, y que ahora gracias al énfasis puesto por la gente en la búsqueda de una alimentación sana y natural, podemos volver a disfrutar de ella.

Comiendo carne de avestruz, además de disfrutar de todas sus cualidades culinarias (su ternura, excelente sabor, ...), usted sin darse cuenta está haciendo salud, ya que la carne de avestruz es rica en ácidos grasos esenciales para la vida, están indicados clínicamente para prevenir y combatir numerosas patologías ([www.michoacan.com.mx/texcale/porque.htm](http://www.michoacan.com.mx/texcale/porque.htm)).



<b>Por se rica en omega-6</b>	<b>Por ser rica en omega-3</b>
Asma	Hipertensión
Artritis reumatoide	Artritis reumatoide y enfermedades auto inmunes
Hipertensión	Prevención cáncer al colon rectal
Depresión	Psoriasis
Prevención de tumores	Osteoartritis
Prevención de crisis abstinencia alcohol	Diarreas
Parkinson	
Excema	
Escleroderma	
Lupus eritomatoso sistémico	

**Cuadro 6.** Principales indicaciones clínicas en las que se recomienda la carne de avestruz.

	<b>Avestruz</b>	<b>Bovino</b>	<b>Pollo</b>
<b>Omega-3 (ácido linoleico 18:3)</b>	6,03	1,03	0,07
<b>Omega-6 (ácido linoleico 18:2)</b>	17,09	2	13,05

**Cuadro 7.** Tabla comparativa de los ácidos grasos esenciales contenidos en las principales carnes de consumo.

([www.agrotruzchile.cl](http://www.agrotruzchile.cl) <http://www.zoobotanicojerez.com/index.php?id=1575>).

Durante su degustación puede apreciarse un suave sabor dulzón que es debido a su alto contenido en glucógeno, Es muy rica en aminoácidos esenciales: hierro, fósforo y magnesio; y por tanto, especialmente recomendable su consumo durante los llamados períodos carenciales: embarazo, lactancia, adolescencia y convalecencia, para deportistas y también para los que siguen dietas eminentemente vegetarianas, al mismo tiempo, por su bajo contenido en grasa y aporte calórico es idónea para personas que siguen régimen para el control de la obesidad.

([www.agrotruzchile.cl](http://www.agrotruzchile.cl); <http://www.zoobotanicojerez.com/index.php?id=1575>).

## **b. PIEL**

Los avestruces producen una de las pieles más finas del mundo con una producción por animal de aproximadamente de 1,3 a 2.0 metros cuadrados de piel. La demanda mundial de piel de avestruz se estima en 230,000 pieles al año, con el déficit estimado que supera las 100,000 pieles al año ([www.cuernet.com](http://www.cuernet.com)).

Este producto es de gran calidad, se está utilizando en las pasarelas de la moda por gente tan importante como es Armani. Es suave, resistente y presenta la característica especial de los "puntitos" donde se alojan las plumas. Sirve para todo tipo de confección de prendas de vestir, tal y como se aprecia en la fotografía, chaquetones, bolsos, zapatos, carteras, llaveros, etc.

La piel del avestruz es el producto más cotizado y reconocido debido a su suavidad, resistencia y elegancia. Con cuidados mínimos puede durar décadas. Su resistencia al uso se debe a los aceites naturales que tiene, los cuales evitan que la piel se endurezca y cuartee, lo que la hace una de las pieles exóticas más caras y apreciadas en el mundo ([www.cuernet.com](http://www.cuernet.com)).

La cantidad de piel que produce un avestruz varía del 12 a 21 pies cuadrados (1.2 A 2.0 metros cuadrados) al año de edad, según la subespecie de que se trate.

La piel se clasifica de primera y segunda, en función a su preservación, forma, tamaño, calidad del desollado, y número, tamaño y localización de cicatrices, cortadas y raspones. La piel de segunda es la que presenta alguna de las siguientes características: no es de animal 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 ([www.cuernet.com](http://www.cuernet.com)).

Las características que deben presentar los cueros de avestruz para su utilización son: la piel no mida menos de 12 pies cuadrados, el grano de la pluma sea de un tamaño aceptable; el desollado de la piel sea adecuado y no tenga tiras de piel; cada cuero se marca de acuerdo a la calidad I , II o III. El tamaño promedio de una piel curtida es de 14 pies cuadrados (1.3 metros cuadrados) y pesa 1.25 Kg.

Su precio depende de su calidad pero en promedio es de 40 dólares por pie cuadrado (428 U.S. Dlls/metro cuadrado). Así se tiene que una piel curtida de primera se cotiza de 470 a 750 U.S Dlls cada una, según el país. la piel se utiliza para la confección de artículos de lujo, como botas vaqueras, bolsos de mano, carteras, portafolios, cinturones, ropa, muebles y accesorios de automóviles ([www.cuernet.com](http://www.cuernet.com)).



**Figura 19.** Productos elaborados con piel de avestruz

**c. HUEVO**

Un huevo de avestruz pesa en promedio entre 1,200 y 2,000 gramos y sus dimensiones son de 13 x 16 cm. aprox. El cascarón tiene un espesor de casi 2 mm. El contenido de grasa de estos huevos es más bajo que los de gallina y la cantidad de aminoácidos esenciales es más alta. El contenido de Leucina y Teronina es casi el doble que en el huevo de gallina. El contenido de Vitamina E, Ácido fólico, Ácido pantoténico, Tiamina, Yodo y Magnesio son mayores en el huevo de avestruz. Su sabor es similar al del huevo de gallina, muy suave y sin choquilla (<http://www.esmas.com>; <http://www.monografias.com>).

De los huevos vacíos se abre un abanico de posibilidades para la imaginación. Se venden en las tiendas de "souvenir" en forma de barcos, ceniceros, floreros, etc., se pueden decorar enteros con unas perforaciones para vaciarlos, partidos por la mitad un simplemente trozos decorados. Los huevos llenos pero no fecundados por ser de hembras jóvenes o a principios de temporada que los machos aún no están en pleno celo, o bien a finales de temporada que ya no se quiera incubar por en frío excesivo para la salida de los pollitos se pueden utilizar para comer, son huevos normales. Equivalen en peso a unos 25 de gallina.

Éste huevo puede alimentar a 15 personas (<http://www.esmas.com>; <http://www.monografias.com>).



**Figura 20.** Cascarones decorados y de lámpara.

#### **d. PLUMAS**

Las plumas tienen dos mercados tradicionales, las largas (cola y alas) se usan en decoración y disfraces, el mayor consumidor siendo Brasil y el Caribe para sus Carnavales. Las plumas del cuerpo son la materia prima para los plumeros antiestáticos utilizados en la industria de la electrónica a nivel mundial. Últimamente también se consiguen plumeros de avestruz en auto mercados para uso domestico (<http://www.agropavestruzca.com/index.htm>).

El proceso comercial de las plumas es muy engorroso si es llevado a cabo durante el sacrificio del animal en el matadero. Se deben lavar, secar, clasificar las plumas y el resultado no siempre es de optima calidad.

Las mejores plumas son cosechadas en Sudáfrica, donde se practica el desplumaje en vivo, pero muchas naciones vetan, por razones humanitarias, este procedimiento y de paso se reusan a comprar la carne, el cuero y las plumas de granjas que practican este método de desplumaje (<http://www.agropavestruzca.com/index.htm>).

### **Pluma blanca extra**

La pluma blanca extra es aquella que tiene una longitud de entre 60 y 70 centímetros y entre 25 y 30 centímetros de ancho. Tienen una calidad excepcional. Son plumas de gran finura, brillo y textura. Se utiliza para la industria de la decoración y de confección ([www.censatrutz.com](http://www.censatrutz.com)).

### **Pluma blanca de primera**

La pluma blanca de primera es aquella que tiene una longitud de entre 50 y 60 centímetros y entre 25 y 30 centímetros de ancho. Son plumas de gran finura, brillo y textura. Se utiliza para la industria de la decoración y de confección ([www.censatrutz.com](http://www.censatrutz.com)).

### **Pluma de segunda**

La pluma blanca de segunda es aquella que tiene una longitud de entre 40 y 50 centímetros y entre 20 y 25 centímetros de ancho. Son plumas de gran finura, brillo y textura. Se utiliza para la industria de la decoración y de confección ([www.censatrutz.com](http://www.censatrutz.com)).

### **Pluma de tercera**

Las plumas de avestruz de tercera categoría son aquellas que tienen una longitud de entre 30 y 40 centímetros y entre 20 y 25 centímetros de ancho. Pueden ser blancas, grises o negras y se utilizan esta clase de plumas principalmente para la fabricación de plumeros quita polvos por su cualidad de retención del polvo debido a su carga electrostática ([www.censatruz.com](http://www.censatruz.com)).

### **Pluma de cuarta**

La pluma blanca de cuarta es aquella que tiene una longitud de entre 20 y 30 centímetros y entre 10 y 15 centímetros de ancho. Son plumas de gran finura, brillo y textura. Se utiliza para la industria de la limpieza, especialmente para la fabricación de plumeros debido a su calidad electrostática ([www.censatruz.com](http://www.censatruz.com)).

### **Pluma de quinta**

La pluma de quinta es aquella que tiene una longitud de entre 12 y 20 centímetros y entre 10 y 15 centímetros de ancho. Son plumas de gran finura, brillo y textura. Se utiliza para la industria de la decoración y de productos de limpieza, como plumeros, debido a su gran poder electrostático ([www.censatruz.com](http://www.censatruz.com)).

### **Plumón de avestruz**

El plumón de avestruz es extremadamente suave y se utiliza en la industria para la fabricación de almohadas, edredones, plumíferos para la nieve, etc. También se utiliza para la fabricación de pequeños plumeros que se caracteriza por tener

propiedades antiestáticas que atraen el polvo. El tamaño es inferior a 10 centímetros ([www.censatruz.com](http://www.censatruz.com)).

#### **e. GRASA**

La grasa del avestruz tiene excelentes propiedades para formular cosméticos y están ganando gran aceptación en el mercado. Hemos visto productos de varias líneas, fabricados en muchos países, pero ninguno de los productos pertenecen a compañías de renombre mundial (<http://www.agropavestruzca.com/index.htm>).

De un avestruz se pueden obtener de 3 a 4 kg. de aceite que sirve para la industria de los cosméticos y droguerías.

El aceite de avestruz es extraordinariamente fino y de fácil absorción por la piel, por eso es muy utilizado en cosmética y cuidados de la piel. Con ella se elaboran productos de belleza, jabones, cremas, champús, etc. Al margen de sus propiedades estéticas están las propiedades terapéuticas que ofrece sobre el organismo produciendo beneficios en los trastornos reumáticos. Durante la Edad Antigua y Media se usaba aceite de avestruz como cosmético y tratamiento para el reumatismo. El aceite de avestruz era utilizado por aborígenes australianos como analgésico, antiinflamatorio, humectante y regenerador de la piel. Y no estaban equivocados, pues hoy diversos estudios han comprobado los beneficios cosméticos y terapéuticos que posee. A lo largo de todo el mundo se han realizado experimentos donde han quedado en evidencia sus propiedades curativas y de belleza. Tal es el impacto que ha provocado el avestruz que fue clasificado recientemente como ¿un producto



farmacéutico y cosmético, por el Departamento de Salud de Australia. Además se incluyó en el Registro de Beneficios Terapéuticos de dicho país y se registró en los departamentos de salud de Nueva Zelanda, Canadá, Estados Unidos, Francia y Japón, entre otros. Propiedades: Es un producto natural y capaz de estimular células nuevas, lo que permite que nutra y regenere todo tipo de pieles. Alivia dolores reumáticos, musculares, heridas, sirve de antiinflamatorio, atenúa cicatrices, cura quemaduras y enfermedades de la piel. Según estudios cosmetológicos, el aceite derivado de esta ave es muy similar al aceite humano, lo que lo hace ideal para tratar todo tipo de pieles. Además, el Emú posee un alto porcentaje de ácidos grasos esenciales, como el oleico, palmítico y linoleico. Estas propiedades se traducen en una mayor capacidad de penetración, que le permite estimular células nuevas en la piel. Actúa sobre pieles secas, desgastadas y escamosas, lubricándolas en profundidad y sin contraindicaciones. Debido a sus componentes hipoalergénicos no produce alergias, ni causa acné. Su constante aplicación evita el envejecimiento prematuro de las células. En términos cosmetológicos, su carácter transcutáneo reduce prácticamente todo tipo de marcas, como arrugas y estrías. Más aún sus propiedades curativas eliminan cicatrices, quemaduras e irritaciones producidas por enfermedades como Eczema, Ictiosis y Psoriasis. Ha demostrado ser muy efectivo en el tratamiento de heridas de quemaduras, pues permite curar inflamaciones, lubricar la piel dañada y a su vez aliviar el dolor, debido a su acción analgésica. Desde un punto de vista terapéutico, su alto porcentaje de ácidos oleicos lo convierten en un efectivo antiinflamatorio. Esto se traduce en que su aplicación reduce el agarrotamiento e inflamaciones en articulaciones. A nivel muscular, sus altos índices de ácidos linoleicos alivian dolores, edemas y golpes. Es recomendado para malestares

originados por ejercicios deportivos, calambres y endurecimiento de músculos.  
Composición: · Ácido Oleico 47,9% · Ácido Linoleico 14,7% · Ácido Estearico 8,4%  
· Ácido Palmitoleico 4,5% · Ácido Linolenico 0,9% · Ácido Palmitico 23,3  
([www.agropavestruzca.com/index.htm](http://www.agropavestruzca.com/index.htm); [www.usuarios.lycos.es/mayaostrich/reproduccion.htm](http://www.usuarios.lycos.es/mayaostrich/reproduccion.htm)).

## **f. UÑAS DE AVESTRUZ**

### **Uñas de avestruz decoradas**

Las uñas de avestruz son poderosísimas, fuertes, robustas. Las más poderosas de las aves. Su utilidad es apreciada en decoración presentándose como pisapapeles, adornos, etc. Estas uñas están decoradas con barnices y pinturas y colocadas sobre una base de madera le sirve de apoyo ([www.censatrutz.com](http://www.censatrutz.com)).

### **Uñas de avestruz sin decorar**

Las uñas de avestruz son poderosísimas, fuertes, robustas. Las más poderosas de las aves. Su utilidad es apreciada en decoración presentándose como pisapapeles, adornos, etc. Estas uñas están presentadas al natural. Se pueden utilizar en su color natural o decorarlas al gusto de cada uno con barnices y pinturas. Igualmente se pueden utilizar de diferentes formas en la decoración colocándole una peana de madera de apoyo ([www.censatrutz.com](http://www.censatrutz.com)).

## **g. PICO**

De su pico ancho se obtienen ceniceros, botones y objetos de decoración que también se utilizan en las tiendas de "souvenir" ([www.censatrutz.com](http://www.censatrutz.com)).

#### **h. CABEZA**

Se utiliza como objeto de decoración, junto con los huevos no fecundados ([www.censatrutz.com](http://www.censatrutz.com)).

#### **i. INTESTINOS**

Se utilizan en artículos cosméticos ([www.censatrutz.com](http://www.censatrutz.com)).

### **III. CONCLUSIONES**

- El avestruz es una ave de extraordinarios beneficios, los cuales ya se han mencionado en este trabajo, los productos del avestruz, además de servir algunos como adornos para nuestra casa u oficina, son muy buenos por ejemplo la carne que contiene una riqueza nutrimental mucho mejor que otras carnes, en la actualidad se presentan enfermedades causadas por la mala alimentación o por el consumo de ácidos grasos nocivos que no se digieren con facilidad, la alternativa para consumir carne sin tener problemas con las grasas es consumir carne de avestruz.
- Es importante que éste trabajo llegue a servirle a los estudiantes y productores como una referencia para emprender un negocio de éste tipo. Tomándose en cuenta los aspectos reproductivos que en este trabajo se proyectan.

- La cría de avestruz de preferencia deberá llevarse a cabo por personas especializadas, ya que de otra manera se corren peligros, ya sea por que se pueden presentar lesiones hacia el productor por un mal manejo.
- El mercado de los productos del avestruz está por expandirse todavía más en México, y es momento de ponerse a discutir como se va a competir contra ésta nueva ganadería, que presenta carnes de mejor calidad nutricional, etc.
- El manejo adecuado de la reproducción es demasiado importante, ya que de aquí depende el éxito de la explotación.
- Es importante mantener los niveles de estrés muy bajos durante la temporada reproductiva, ya que el estrés hace que la hembra deje de poner huevos, así como también disminuye el porcentaje de fertilidad.
- Se deberán introducir a la incubadora solo aquellos huevos que cumplan con las características de huevo fértil.

- La recolección de huevos se debe llevar a cabo con mucha tranquilidad, sin tanta gente y de preferencia en horas donde haya poca luz.
- La limpieza, desinfección y lavado del huevo deberá hacerse con cuidado ya que de otra forma el huevo sufrirá daños los cuales le repercuten en contaminaciones y más problemas ya descritos anteriormente.
- Los cuidados durante la incubación son básicos y no se debe de pasar por alto alguna situación.
- El éxito en la incubación y eclosión de los polluelos es colocarlos con la cámara de aire hacia arriba, así como todos los aspectos tales como la humedad, temperatura, volteo, etc.
- Como en toda explotación pecuaria es necesario llevar registros, identificación de huevos, etc. Esto servirá para proyectar la parvada, para evaluar los resultados que se han obtenido, así como para saber que animales tienen problemas reproductivos y saber cuélas son los mejores.
- Se deberá mantener siempre vigente el programa de bioseguridad.

- La asistencia al polluelo durante su etapa de eclosión se deberá llevara cabo solo en casos extremos ó especiales.
- El uso de los productos del avestruz, como la piel, puede dejar de ser un lujo, ya que en un futuro la introducción al mercado de la carne, bajará los costos de los artículos de piel como lo son las botas, cintos, bolsas, carteras, etc.
- Las plumas, aparte de servirles como protección al ave, nos sirven para elaborar vestimentas, chamarras, almohadas, etc.

## IV. RECOMENDACIONES

- Si queremos conservar a este ejemplar en su medio ambiente natural, es importante no destruir tan desmesuradamente sus hábitat.
- Darle la debida importancia, a las acciones de las asociaciones que buscan mejorar la conservación de la naturaleza.
- Instalaciones adecuadas para la reproducción.
- Dejar que las parejas se hagan solas y mantener una relación correcta de macho : hembras.
- Se espera que en unos años el negocio de la crianza de avestruz logre obtener una mayor posición en el mercado y que no se vea como una moda pasajera

ya que está comprobado que este animal supera en muchos aspectos a los bovinos debido a su tan preciada carne, su exclusiva piel y su mayor eficiencia y productividad.

- Capacitar a las personas que estarán conviviendo con el avestruz.
- Monitorear en todo momento la salud de los avestruces.
- Atender rápidamente las lesiones, así como las enfermedades que se presenten.
- Manejar los avestruces con mucha cautela y sin perturbaciones.
- Evitar que mucha gente extraña conviva con los avestruces, sobre todo si se trata de una explotación.



- Manejar el huevo con las precauciones antes mencionadas, tanto en su recolección como en su desinfección, almacenaje, incubación y nacimiento.
- Cuidar bien a los polluelos para que no lleguen a presentar problemas motrices y nutricionales.
- Consumir productos de piel de avestruz hechos en México.
- A los productores, en lo personal les recomiendo que de alguna forma exhiban lo que sus avestruces producen, con la finalidad de que se comercialicen en mayor medida los huevos para adornar; las uñas, la grasa, así como el consumo del huevo que es mejor que el de gallina y que actualmente solo se usa en algunas panaderías.

## V. BIBLIOGRAFÍA

Armendia.C.R. 2002. Sistema reproductivo del avestruz, B.M. editores. S.A. DE C.V.

Revista avestruz, N°. 9 Diciembre – Enero. Asesor independiente en Cholula

Puebla, México D.F. pp. 32 - 40

Allredge, B. 1992. ask the do. Ostrich report. Pág. 17 – 33

Anderloni, G. 1998. la cría del avestruz. Ediciones mundi prensa, Madrid pp 178 –

180.

Barlow, Clive y Tim Wacher. 1997. A field guide to birds of the Gambia and Senegal

Yale University Press. New Haven and London.

Bertram, Brian C. R. 1992. The Ostrich Communal Nesting System

Princeton University Press. Princeton, New Jersey.

Bonser, Richard H. C. 2001. The elastic properties of wing and contour feather

keratin from the Ostrich *Struthio camelus* IBIS. The international journal of avian science. British Ornithologists' Union. Volumen 143, Número 1. Enero. Páginas 144-145

Cabezón C. J. 2002. Fisiología. Particularidades fisiológicas del avestruz. B. M.

Editores. S.A. De C.V. revista avestruz, N° 5 abril – mayo. Asesor de criadero

African Black. México D.F. pp. 12 – 15.

Campos. 2001. sistema reproductivo del avestruz. Rev. Avestruz. Editores. Vol. 9

México. Pp. 34 – 38.

Carrillo G. M. 2002. Características generales de avestruz Departamento de

producción animal. Facultad de veterinaria. Universidad de Murcia. Campus

de Espinardo. 3007-Murcia.

Clancey, P. A. 1964. The Birds of Natal and Zululand  
Oliver & Boyd. Edinburgh and London.

Dabrowski. G. 2004. incubación de huevos de avestruz, primera parte.

De La Maza. B. 1996 Primera edición, editorial Arévalo fundamentos de la crianza de  
avestruz México Pág. 23 – 84.

Fernández. 2001. aspectos generales sobre la cría y explotación del avestruz. Pp. 34 –

FIRA. 1997. Boletín informativo N°297. vol. XXXIX.

García. 2001. Aspectos reproductivos del avestruz. Pp. 10 – 13.

Garza, A.G. 1996. Manejo y errores comunes en la crianza de avestruz e el municipio de Río Bravo Tamaulipas. Universidad Autónoma de Chapingo. Departamento de zootecnia. Chapingo México D.F.

Giraldo L. J. 2002. como comenzar en la crianza de avestruz.

Gurri. 2003. Situación actual del mercad, instalaciones necesarias para la explotación de avestruces. Características nutritivas y de manejo de los avestruces.

Leon. P.G. 2002. Aspectos reproductivos. B. M Editores. S.A. DE C.V. revista Avestruz; N°. 14 octubre-noviembre. Criadores de avestruz en Guanajuato, Gto. México D.F. pág. 4 – 11.

Lorenzana, O.P. 1996. Requisitos de movilización de avestruces en el territorio Nacional. Memorias, Primer seminario internacional sobre sistemas de producción para avestruces y emu. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia de U.A. de N.L. Monterrey, Nuevo León México. Pp. 45 – 47.

Llanez. F. A. 2003. Factores que afectan la fertilidad del huevo de avestruz durante la

Recolección. Productores asociados del estado de Guanajuato.

Martínez, M.J. 1996. Nueva agro alternativa. Proaves granja de avestruces, proaves

propiedad de animal corp. Primer seminario internacional sobre sistemas de

producción para avestruces y emu. Facultad de medicina veterinaria y

zootecnia de U.A. de N.L. Monterrey, Nuevo León México. Pp. 45 – 47.

Mesiá. 2002. Alimentación de pollos en engorda. México. Pp 18-22.

Neri. F.;Burciaga, R.V.. 1995. ganadería diversificada. Avestruces y venados

Incrementan la rentabilidad económica de los ranchos ganaderos del país.

Neri. F. Hernández. 1997. la producción de avestruz nueva oportunidad de negocio

En México. México D.F. boletín informativo FIRA, banco de México pp 29.

Neumann. F.K. 1996. Producción de avestruz. Editorial iberoamericana. México D.F.

Pág. 54 – 67.

Olivares. 2002. editorial. Rev. Avestruz. B.M. México. Pp. 3

Ortiz S.M. 1999. Alimentación de avestruz. Asociación Gremial de criadores de

Avestruz de Chile.

Quiles, a. Y HEVIA, M.L. 2003. departamento de producción animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 30071-Murcia

Rivera. 2002. historia del avestruz. Pp. 23-24

Rodríguez, B. I. 2003. uso de ácido propiónico como agente antimicrobial en Incubadoras. Serví centro las Americas.

S/A. [www.avestruz.com](http://www.avestruz.com)

S/A. [www.agrotruzchile.cl/avestruz](http://www.agrotruzchile.cl/avestruz)

S/A. [www.agropavestruzca.com/index.htm](http://www.agropavestruzca.com/index.htm)

S/A. [www.censatruz.com](http://www.censatruz.com)

S/A. [www.cogsci.indiana.edu/farg/harry/bio/zoo/ostrich.htm](http://www.cogsci.indiana.edu/farg/harry/bio/zoo/ostrich.htm)

S/A. [www.cueronet.com](http://www.cueronet.com)

S/A. [www.esmas.com](http://www.esmas.com)

S/A. [www.samua.com.br/avestruz.htm](http://www.samua.com.br/avestruz.htm)

S/A. [www.usuarios.lycos.es/mayaostrich/reproduccion.htm](http://www.usuarios.lycos.es/mayaostrich/reproduccion.htm)

S/A. [www.geocities.com/ranchosanjuan/contacto.htm](http://www.geocities.com/ranchosanjuan/contacto.htm)

S/A. [www.geocities.com](http://www.geocities.com)

S/A. [www.intercon.net.mx/zooira/aves/aves.html](http://www.intercon.net.mx/zooira/aves/aves.html)

S/A. [www.michoacan.com.mx/texcale/porque.htm](http://www.michoacan.com.mx/texcale/porque.htm)

S/A. [www.monografias.com](http://www.monografias.com)

S/A. [www.oronegro.com.mx/Aspectos.htm](http://www.oronegro.com.mx/Aspectos.htm)

S/A. [www.ranchovictorville.com.mx/productos.html](http://www.ranchovictorville.com.mx/productos.html)

S/A. [www.pzca.com.ve/va/articulos/e29p3.htm](http://www.pzca.com.ve/va/articulos/e29p3.htm)

S/A. [www.portalveterinaria.com](http://www.portalveterinaria.com)

S/A. [www.wikipedia.org/wiki/Avestruz](http://www.wikipedia.org/wiki/Avestruz)

S/A. [www.zoobotanicojerez.com/index.php?id=1575](http://www.zoobotanicojerez.com/index.php?id=1575)

S/A. Zeta Multimedia \ enciclopedia de la Naturaleza 2.0

Vázquez. L. Kawas. R. Cantú M. Jiménez. F. 1995. efecto en el aumento en el nivel

De fibra en el alimento de iniciación para avestruces sobre crecimiento.

Departamento de nutrición animal y control de calidad de alimentos. Facultad

De medicina veterinaria y zootecnia. U. A. De N. L. Monterrey N.L. México

D.F. pp. 34 – 41.

