

**INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA ENCAMINADA A REALIZAR UN ESTUDIO
DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DEDICADA
AL FOMENTO, CRÍA, LEVANTE Y COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS
DERIVADOS DEL AVESTRUZ.**

**GERZAN VARGAS ZAMUDIO
ADMINISTRADOR DE EMPRESAS**

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA ESTRATÉGICA
CHIA 2.004**

INDICE

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

PALABRAS CLAVE

1.	TÍTULO	1
2.	JUSTIFICACIÓN	2
3.	FORMULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	4
4.	OBJETIVOS	5
4.1.	Objetivo general	5
4.2.	Objetivos específicos	5
5.	FUENTES DE INFORMACIÓN	6
6.	MARCO DE REFERENCIA	7
6.1.	Características del Avestruz	7
6.2.	Ficha técnica del Avestruz	9
6.3.	Anatomía del Avestruz	10
6.3.1.	Estructura ósea	10
6.3.2.	Órganos y tejidos externos	12
6.3.3.	Aparato digestivo	13
6.3.4.	Órganos y tejidos internos	15
6.3.5.	Venas seleccionadas	17
6.3.6.	Órganos reproductivos	18
6.3.6.1.	Órganos reproductivos del macho	18
6.3.6.2.	Órganos reproductivos de la hembra	19
6.4.	Reproducción	19
6.4.1.	Huevo, incubación y nacimiento	21
6.4.1.1.	Huevo	22
6.4.1.2.	Incubación	26
6.4.1.3.	Nacimiento	34

6.5.	Crianza	43
	6.5.1. Cría: nacimiento hasta los tres meses	44
	6.5.2. Recría: desde los tres meses hasta el sacrificio	52
	6.5.3. Cría de reproductores	55
6.6.	Alimentación del Avestruz	62
6.7.	Patologías y atención especializada	72
7.	TRABAJO DE CAMPO	82
7.1.	Descripción de la empresa	82
7.2.	Estudio de mercadeo	82
	7.2.1. Tamaño de la demanda	82
	7.2.2. La oferta	83
	7.2.3. Tamaño del proyecto	83
	7.2.4. Servicios secundarios que se podrían prestar	85
	7.2.5. Segmentación de mercado	86
	7.2.6. Sobre la competencia	87
	7.2.7. Localización del proyecto	88
	7.2.8. Estrategias de mercadeo a utilizar	88
	7.2.9. El mensaje	90
	7.2.10 Infraestructura	90
	7.2.11. Inversión	94
8.	ANÁLISIS ESTRATÉGICO	96
8.1.	Atractivo del negocio (oportunidades)	96
8.2.	Riesgos que se asumen al iniciar la actividad (amenazas)	97
8.3.	Habilidades con las que se cuenta (fortalezas)	98
8.4.	Debilidades que enfrentamos	99
9.	MATRIZ DOFA	101
9.1.	Análisis externo	101
	9.1.1. Oportunidades de mercado	101
	9.1.2. Amenazas del entorno	102
9.2.	Análisis interno	103
	9.2.1. Fortalezas empresariales	103
	9.2.2. Debilidades empresariales	104

9.2.3. Estrategias FO	105
9.2.4. Estrategias FA	106
9.2.5. Estrategias DO	108
9.2.6. Estrategias DA	110
10. SUPUESTOS FINANCIEROS	112
CONCLUSIONES	113
RECOMENDACIONES	114
BIBLIOGRAFÍA	115
ANEXOS	116

RESUMEN

La cría, levante y comercialización de avestruces y de los productos que de ella derivan, son actividades que han permitido el crecimiento del sector primario de la economía en aquellos países que han fomentado el desarrollo de nuevas alternativas de producción, encaminadas al mejoramiento de la calidad de vida de las personas que de él dependen.

Esta actividad ofrece un gran número de beneficios que se van desde la generación de empleo rural, hasta la obtención de divisas resultado de la comercialización de los excedentes de producción.

SUMMARY

The breeding, growing up and marketing of ostriches and the products which they produce, are activities that have helped in the increasing of the primary economy area in those countries that have encouraged the development of new production alternatives, aimed to a better quality of living for people who depend on it.

This activity offers a great number of benefits that goes from the generation of rural employment up until to get the gains, resulting from the marketing of the production surpluses. It is also known for the skilled and non-skilled labors, the generation of a great number of indirect jobs through this productivity chain, and for the promotion of small, medium and big companies.

INTRODUCCIÓN

La actividad agraria en Colombia ha sufrido cambios radicales durante los últimos cuarenta años producto no solo del fenómeno de inseguridad que se vive en el campo, sino de la falta de oportunidades, recursos e infraestructura que la hagan más atractiva.

Hemos pasado a ser un país en el cual la mayoría de sus habitantes viven en ciudades y el campo dejó de generar trabajo a muchas personas para solo ocupar a unos pocos. La distribución de la tierra cambió de manos, abundan los latifundios y solo en algunas regiones del país se mantiene la actividad del pequeño y mediano agricultor. Las áreas de cultivo se dedican hoy en día a la agricultura industrial y en el resto del país la ganadería, actividad que demanda grandes extensiones de tierra, se deprime a razón de fenómenos políticos ajenos a muchos de nosotros.

Se requieren cambios de fondo para que el campo no solo recupere su actividad sino para que se convierta en un importante medio a través del cual se acelere el desarrollo del país. Volver los ojos al sector agrícola y pecuario es una actividad que nos obliga a pensar en mecanismos que generen bienestar rural y oportunidades de trabajo.

Colombia es un país en el que existen enormes posibilidades de desarrollar agricultura y ganadería. Países con condiciones geográficas similares vienen adelantando tareas relacionadas con el mejoramiento de la actividad rural y han conseguido excelentes resultados, los cuales deberíamos tomar como referencia.

Es importante que nuestros líderes entiendan que se hace necesario buscar nuevas y rentables actividades que permitan el retorno de los agricultores y ganaderos a sus parcelas, asegurándoles un mercado en el cual puedan ofrecer el producto de sus actividades. No basta con presentar nuevas ideas sino se cuenta con el eco necesario para que las mismas entren a formar parte de un programa serio de alternativas sociales que viabilicen la vida fuera de los centros urbanos.

Durante el último año he tenido la fortuna de conocer la actividad sobre la cual se desarrolla el presente trabajo, y pienso que la misma brinda al país excelentes oportunidades de desarrollo rural.

La cría, levante y comercialización del Avestruz no es un tema nuevo, por el contrario, desde hace ya muchos años esta actividad se viene adelantando de manera exitosa en países como Sudáfrica, España, Francia, Israel, Australia, USA, Ecuador, Chile y Brasil. Los productos derivados de este camélido son muy apreciados en países como Suiza, Francia, Alemania, Japón, Gran Bretaña, Bélgica y Holanda.

La demanda, cada vez más creciente, de polluelos en etapa de crecimiento y de aves adultas para la reproducción, ha generado que estos animales hayan alcanzado precios muy representativos, sin embargo, se estima que la crianza de avestruces solo puede ser un negocio rentable en la medida en que el criador se capacite, trabaje a conciencia en su explotación y sepa que, además de la excelencia en el manejo, es indispensable una promoción continua y permanente de los productos que de ellos se obtienen.

Este trabajo está orientado hacia el mercado interno con miras, principalmente, al fomento de ésta actividad, a la compra y venta de polluelos, de machos reproductores y hembras para la cría, ya que en Colombia no existe un número considerable de aves que nos permitan su sacrificio y la posterior comercialización de productos derivados tales como plumas, huevos, carne, cuero, grasas y aceites.

Entre las diferentes especies del animal se pueden distinguir las de cuello rojo, cuello azul y cuello negro (***African Black***), siendo estas últimas las seleccionadas en nuestra granja por ser las más aptas para la crianza en cautiverio, teniendo en cuenta características particulares como el que se dejan manipular fácilmente y presentan comportamientos menos agresivos y peligrosos.

No existen muchas fuentes donde se pueda encontrar información relacionada con antecedentes técnicos y de mercado sobre el avestruz, y algunas a las que se puede tener acceso no siempre entregan información confiable. Durante el tiempo que duró la investigación estuvimos asesorados por Avestruces de Colombia Ltda. y por su gerente y socio Dr. Eduardo Rodríguez, pionero de esta actividad en el país quien, para suerte de algunos de nosotros, ya ha cumplido con la etapa de adaptación de dicha especie a nuestro territorio y de aprendizaje de esta nueva actividad económica.

PALABRAS CLAVE

**African Black
Pipping
Ovoscopia
Incubadora
Coses
Impactación
Oviposición
Saco Vitelino
Picaje**

1. TÍTULO

Investigación exploratoria encaminada a realizar un estudio de factibilidad para la creación de una empresa dedicada al fomento, cría, levante y comercialización de los productos derivados del avestruz.

2. JUSTIFICACIÓN

Encontrar fuentes de alimentación sana que provean a las personas los componentes nutricionales necesarios para su bienestar, ha sido durante los últimos veinte años una constante preocupación del ser humano. Ello como es obvio, lo ha llevado a preguntarse si todos los alimentos que hoy día presenta en su mesa cumplen o no con ese requisito. Buscando la respuesta al interrogante, se ha concluido que una buena dieta empieza por vigilar la cantidad de contenidos grasos de los alimentos de tipo animal y debe acompañarse de vegetales, harinas y frutas.

La carne roja de ganado vacuno es uno de los alimentos que más consumimos conscientes de que se caracteriza entre otros factores, por su alto contenido graso y de ácido úrico. Nos enfrentamos entonces a la necesidad de pensar en alimentos sustitutos a la principal fuente de proteínas con que contamos, si queremos mejorar la calidad de vida.

La carne de avestruz es una excelente alternativa frente a la carne de ganado vacuno, además tiene un delicioso sabor, textura y apariencia. Su contenido graso y de ácido úrico es considerablemente menor y cuenta con muy buenos niveles de hierro y proteína.

Anualmente se venden en los mercados mundiales de exportación 1.500 toneladas de carne de avestruz y sus principales consumidores son los países europeos los cuales por cierto, son bien exigentes en el cumplimiento de las normas fitosanitarias de los productos no originarios de su continente.

Día a día se analiza con más cuidado el creciente impacto negativo que ocasiona, sobre los sistemas de salud tanto públicos como privados, los casos de enfermedades producidas por una inadecuada dieta. Esto ha encendido las alarmas sobre un posible colapso de los sistemas de atención social debido a patologías relacionadas con enfermedades coronarias, articulaciones, cerebro vasculares y sobrepeso.

En algunos países de África, Europa y América, se viene masificando la cría, levante, engorde, sacrificio y comercialización de la carne y productos derivados de especies vivíparas y ovíparas cuyos productos, por sus contenidos nutricionales, puedan cumplir con estos propósitos.

En Cundinamarca, el Valle del Cauca, Neiva, Eje Cafetero y el norte y oriente del país, ya se está trabajando en el proceso de adaptación del **African Black**, especie de Avestruz más conocida como cuello negro, ave que por su temperamento, gran tamaño y por los productos derivados de ella, presenta oportunidades de industrialización.

Este trabajo quiere poner a consideración de muchas personas relacionadas con el tema, una alternativa sana de alimentación, que aliviaría en gran medida nuestra situación en el campo, mejoraría el nivel de vida de los ciudadanos y que bien se puede presentar como una solución para los sistemas de salud que se ven obligados a atender a pacientes con enfermedades de corazón, articulaciones y sobrepeso.

3. FORMULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

¿Es económicamente viable fomentar la cría y comercialización de avestruces en Colombia?

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar una investigación exploratoria encaminada a desarrollar un estudio de factibilidad que permita concluir si montar en Colombia una granja dedicada a la cría, levante y comercialización de productos derivados del avestruz es un negocio rentable.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar un estudio técnico sobre el montaje de una granja destinada a la explotación de este negocio.
- Elaborar un estudio financiero que nos permita conocer el nivel mínimo de inversión requerido para el montaje de una empresa con este fin.

5. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Granja experimental de la firma Avestruces de Colombia Ltda. Girardot, Cundinamarca.
- Ministerio de Desarrollo Económico
- Ministerio de Comercio Exterior
- Estudios Técnicos elaborados en el exterior. USA., Canadá, Chile, España.
- Fundación para la Innovación Agraria – Chile
- Documentos elaborados por la firma Avestruces de Colombia S.A., relacionados con el desarrollo de su actividad en el país.
- Cursos de capacitación. Avestruces de Colombia Ltda.

6. MARCO DE REFERENCIA

Este trabajo se ha llevado a feliz término gracias al apoyo de la empresa Avestruces de Colombia Ltda., y a su Gerente y socio Dr. Eduardo Rodríguez, quien no solo ha permitido al grupo de personas que han intervenido en la elaboración del mismo, adelantar estudios sobre el tema en la granja de Girardot – Cundinamarca, sino que les ha facilitado toda la documentación que soporta su operación tanto en la parte financiera como técnica. Igualmente, se han utilizado como principales fuentes de información a la Fundación para la Innovación Agraria, entidad adscrita al Ministerio de Agricultura de Chile, y textos elaborados por the Canadian Ostrich Association.

6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AVESTRUZ

El avestruz se agrupa de acuerdo a la siguiente clasificación taxonómica: Clase Aves, Orden Estrucioniformes, Género *Struthio* y Especie *camelus*. La variedad comercial corresponde a un híbrido, el *Struthio camelus var. domesticus*, denominado **African Black**, el cual se originó principalmente en las subespecies sudafricanas *S.c. australis*, *S.c. camelus* y *S.c. syriacus*, entre otras.

Los principales parámetros productivos del avestruz de variedad comercial son los que se indican a continuación:

TABLA DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS

Vida reproductiva	45 años
Relación macho hembra	1 : 3
Producción huevo fértil	80 - 60%
Porcentaje de eclosión	70 %
Producción de plumas	1 Kg. / ave
Producción de cuero	1,30 m2 / ave
Producción de carne	45 Kg. / ave
Producción de pollos / avestruz	12

Fuente: Fundación para la innovación agraria – Santiago de Chile (1.996)

Es posible efectuar, estimativamente, una comparación entre la actividad ganadera del bovino y la del avestruz.

El siguiente cuadro compara ambas actividades productivas con base a factores asociados a ambas especies.

PRODUCCIÓN BOVINOS vs. AVESTRUZ

FACTOR	BOVINO	AVESTRUZ
En una hectárea	1 bovino	5 avestruces
Gestión / Incubación	9 meses	42 días
Nº cría / año	1	12
Producción de carne (Kg)	250	540
Producción cuero (Mt.2)	5,4	15,6
Vida útil (años)	10	20

Fuente: Fundación para la innovación agraria – Santiago de Chile (1.996)

El manejo de los avestruces está condicionado por el destino de la explotación. Ella puede ser de ciclo completo, o la de criar solamente los avestruces para la obtención de carne, adquiriendo los ejemplares para el engorde y posterior sacrificio.

En Colombia, la explotación de avestruces debiera comportarse tal como ha sucedido en otros países donde las primeras etapas de la producción se orientan principalmente a la consolidación del stock de reproductores. En este caso, los esfuerzos del productor estarían destinados principalmente a la comercialización de huevos fértiles, pollitos de 3 meses y aves con promedios de edad comprendidos entre los 6 meses y más, teniendo como objetivo el poder destinarlas a reproductores 2 ó 3 años más tarde. A mediano plazo, debieran desarrollarse sistemas de explotación que podrían consistir en:

Centros de selección para el mejoramiento genético de acuerdo a la finalidad de la explotación. A este respecto cabe destacar la necesidad de efectuar una buena selección genética de los avestruces a partir de registros genealógicos y de producción.

Centros de reproducción para obtener huevos o pollos destinados a engorde o a la comercialización.

Predios de engorde o finalización aves hasta los 12 o 14 meses de edad.

6.2. FICHA TECNICA DEL AVESTRUZ

Parámetros	Cifras medias	Observaciones
TALLA EN METROS al nacimiento	0.25 - 0.30	
Adultos	2.10 - 2.40	hasta 2.75
CRECIMIENTO los 6 primeros meses	0.28	
en el primer año	0.25	
PESO DEL HUEVO (kg)	1.3 - 1.6	de 0.7 - 1.8
PESO VIVO (kg) al nacimiento	0.45 - 0.85	hasta 0.95
a las 5 semanas	4.00	
a los 5 - 6 meses	43 - 71	algo superior en los machos
a los 8 meses	65 - 85	
al sacrificio (de 12 a 14 meses)	90 - 100	
Individuos adultos	90 - 110	extremos de 75 a 160
INDICE DE CONVERSIÓN	8 - 12	entre 60 y 110 Kg (variable con la nutrición)
UNIDAD DE PRODUCCIÓN	1 macho y 2 hembras	
MORTALIDAD en las 2 primeras semanas (%)	25 - 30	hasta el 60% (muy variable)
RENDIMIENTO (pollos por temporada)	16	hasta 25
MADUREZ SEXUAL (años) Machos	3 - 4	a partir de 2.5
Hembras	2 - 3	a partir de 1.5
POSTURA DE HUEVOS el primer año	10 - 20	
por temporada media	30 - 60	
PICK DE POSTURA: N° de huevos anuales (al 7° año)	60 - 80	algunas, 100 o más
POSTURA NATURAL N° de huevos por unidad	12 - 14	hasta 20, en nido común
VIDA PRODUCTIVA (años)	40 - 45	entre 30 y 80
TEMPORADA DE POSTURA	Agosto - Marzo	Variable
PERIODO DE INCUBACION (días)	42	de 41 a 43
INCUBABILIDAD SOBRE HUEVOS CARGADOS (%)	60 - 80	
RENDIMIENTO AL SACRIFICIO (Kg de carne/ave)	35 - 45	
PRODUCCION DE CARNE POR HEMBRA (Kg./año)	560 - 720	

Fuente: Fundación para la innovación agraria – Santiago de Chile (1.996)

La anterior ficha técnica del avestruz entrega los antecedentes sobre ganancia de peso, índice de conversión, temporada de puesta, rendimiento al sacrificio y otros.

6.3. ANATOMIA DEL AVESTRUZ

6.3.1. ESTRUCTURA OSEA

El cráneo del avestruz incluye la quijada superior y la inferior, el paladar y la caja cerebral, huesos que interactúan para proveer posiciones protectoras a los ojos, el cerebro y el pico, sostienen a las quijadas y a los canales nasal y auditivo. La quijada superior incluye los huesos premaxilares y maxilares.

El aparato bucar se localiza en la parte baja de la boca, unido a la lengua, la laringe y la tráquea proximal. Una varilla de hueso y cartílago se extiende desde cada lado cerca de la laringe en dirección caudoventral. Dos varillas muy largas se curvan hacia arriba, terminando detrás del oído externo.

La columna vertebral consta de los huesos de la espina dorsal, comenzando en el cráneo y terminando en la punta de la cola. Se distinguen cinco regiones vertebrales: cervical, torácica, lumbar, sacral y caudal. Las últimas vértebras torácicas, todas las lumbares, las sacrales y la mayoría de las caudales están fusionadas, formando el **synsacrum** (o **sinsacro**).

Un conjunto de 18 vértebras cervicales sostienen la cabeza, el cuello y sus estructuras asociadas. Los músculos, los nervios, los vasos sanguíneos, el esófago y la tráquea son muy flexibles. Las 10 vértebras torácicas son inmóviles y dan sostén a la cavidad torácica y a las costillas.

El synsacrum, situado en la mitad trasera del cuerpo, está formado por las vértebras fusionadas torácicas, lumbares, sacrales y caudales; al mismo tiempo, sus partes laterales están fusionadas al ilion. El **synsacrum**; sumamente rígido y fuerte, sostiene a las extremidades y a sus músculos dorsales asociados.

Las vértebras caudales comprenden la última región de la espina dorsal. Las primeras de ellas están fusionadas con el **synsacrum**; las últimas se extienden más allá del **synsacrum** o pelvis, para formar la cola.

El almacén pélvico está formado por el hueso ilión, el ischium y el pubis y constituye una plataforma para la unión de músculos grandes y pequeños que el animal usa para su locomoción; da también protección estructural a las vísceras abdominales y, en las hembras, al huevo. El ilion forma la parte superior del almacén pélvico; el ischium, un hueso muy angosto y de redondo a plano, forma la parte media; y el pubis forma los lados ventrales del almacén. El gancho del pubis sostiene el peso del ave y protege a las vísceras abdominales de ser comprimidas cuando el ave se echa.

El esternón, también llamado hueso de la pechuga, es un hueso en forma de tazón bilateralmente simétrico y forma parte de la cavidad torácica. Es un hueso muy fuerte y ancho, cuyas dos mitades están fusionadas. Sostiene el almacén torácico, las alas y las costillas y da protección a los órganos torácicos cuando el ave se sienta o pelea, o cuando choca contra estructuras estacionarias.

Las costillas, cuya función es sostener al esternón y a los órganos de esa área, están situadas por pares.

Los huesos de las alas están situados a cada lado del esternón e incluyen el húmero, el cúbito, el radio y el metacarpo. Las alas cumplen las funciones de balance, regulación térmica y los rituales de intimidación y apareamiento. Tienen tres dedos muy pequeños, uno de ellos con garras.

La estructura de la pierna está formada por el fémur, el tibiotarso, el peroné y el tarso-metatarso. El fémur se extiende hacia adelante y hacia abajo en un ángulo de aproximadamente 45 grados de la espina y está cubierto por músculos muy grandes. El tibiotarso es un hueso fuerte, largo y recto, con un extremo irregular que se une al fémur y forman la articulación de la rodilla. El peroné es un hueso recto y delgado con un extremo irregular ancho (que se extiende de la mitad a las tres cuartas partes hacia abajo) y se une a la parte lateral del tibio tarso. Todos los huesos metatarsos están fusionados como un solo hueso fuerte y largo, que se une con el caudal tibiotarso y con los extremos de los dedos.

El pie tiene dos dedos: uno más grande (el llamado gran dedo) compuesto de cuatro huesos pequeños llamados falanges y una garra grande al extremo; y un dedo lateral más pequeño, que tiene cuatro falanges y una garra pequeña. Las partes inferiores, provistas de acolchamiento, dan fricción para que el ave se pueda parar, caminar y correr sin resbalar. El pie juega un papel importante en la

provisión de balance y se usa al mismo tiempo para la defensa, la construcción del nido, para rascarse el cuello y la cabeza y para buscar alimentos.

La articulación de la cadera se localiza en la parte superior del medio lomo y está formada por la cabeza del fémur y el armazón pélvico. Ella permite que la pierna se mueva hacia adelante, ligeramente hacia atrás, hacia adentro y hacia afuera.

La articulación de la rodilla se localiza a los lados del cuerpo cerca del esternón y de la séptima costilla, y está cubierta por músculos grandes.

La articulación del corvejón se localiza de la mitad a los dos tercios pierna abajo. Debajo del corvejón la piel cambia de color y se vuelve dura y con escamas. Esta articulación es de apariencia cuadrada y se flexiona solamente hacia adelante. Es un sitio donde pueden presentarse problemas de tendones herniados.

La articulación del tobillo se localiza arriba de los dedos y puede flexionarse hacia atrás o hacia adelante.

6.3.2. ORGANOS Y TEJIDOS EXTERNOS

La piel ayuda a regular la temperatura del cuerpo, previene la deshidratación, protege de traumas y de parásitos externos. La piel del avestruz carece de glándulas sudoríparas. En el cuello y la cabeza, la piel es muy delgada; en el cuerpo es más gruesa y en las piernas se torna más gruesa aún, menos elástica y más dura. Los huesos de la espinilla y de los dedos tienen unas placas muy duras que dan más protección. La piel de la parte inferior de los dedos es más áspera, da protección y fricción y crece rápidamente, debido al rápido desgaste que sufre por la acción de caminar. En el esternón y el pubis tienen una piel dura y gruesa, llamada callosidad. La piel del tórax, la parte central, el abdomen lateral y la zona bajo las alas y los pies, carece de plumas.

El pico (o boca) del avestruz es largo, plano y redondo en el extremo. Su estructura está formada por los huesos maxilares (superiores) y mandibulares (inferiores), cubiertos por una capa de tejido de queratina. La parte superior es más larga y sobrepasa el extremo de la parte inferior.

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.

La nariz tiene una apertura externa en la cavidad nasal del pico superior y permite la respiración con la boca cerrada.

La cavidad nasal está ubicada en el pico superior, conserva la humedad del aire expirado al enfriarlo, causando la condensación del agua. Se encuentran aquí los sensores olfativos, pero el avestruz tiene un sentido del olfato muy pobre.

La glándula nasal está presente en el avestruz, pero no en el emú o en el ñandú. Su función es excretar cloruro de sodio hipertónico para mantener el balance de agua, aún cuando el animal se alimenta con dietas altas en sal, y es muy importante cuando el ave vive en climas muy áridos con limitación de agua.

Como estructuras asociadas al ojo, el avestruz tiene un párpado superior y uno inferior provistos de pestañas, y además un tercer párpado delgado y transparente para proteger al ojo de un posible trauma. Una vista muy aguda es esencial para la supervivencia del avestruz. La pectina, que se encuentra sólo en los ojos de las aves, da nutrientes e intercambio de oxígeno y mantiene la presión intraocular; su función es importante, ya que no existen arterias retinales.

El oído externo se localiza a cada lado del cráneo. Las plumas cortas que lo rodean no cubren la apertura y permiten que su piel desnuda quede a la vista.

El músculo para pipping (movimiento para eclosionar, nacer o empollar) se localiza justo detrás de la cabeza. Está presente al empollar y es un músculo grande que le da fuerza al ave para mover la cabeza y el cuello y así romper la cáscara. Su tamaño disminuye rápidamente después del nacimiento. Este sitio es utilizado para instalar microchips.

6.3.3. EL APARATO DIGESTIVO

La boca contiene la mucosa oral, la apertura choanal, la lengua, la laringe, la tráquea proximal, el aparato hyoid y el esófago. El animal la usa para beber,

alimentarse, aparearse, respirar y hacer ruido. Es probable que existan en la boca sensores gustativos.

La lengua se ubica en el piso de la boca y su movilidad es limitada. Ayuda al animal a alimentarse y a beber. No está provista de papilas gustativas.

El esófago forma la parte trasera de la boca y se localiza entre la tráquea y la vena yugular. Pasa entre los vasos sanguíneos del corazón a un lado del hígado y termina en el proventrículo en la cavidad torácica. Es un órgano muscular sumamente flexible. En los machos ocasiona un sonido retumbante, cuando lo inflan con aire que posteriormente dejan escapar.

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

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

Es posible que las aves en cautiverio consuman piedras grandes, hierbas, etc., que serán molidas suficientemente, haciendo más lento o deteniendo el paso del alimento y ocasionando así un problema de impacto o impactación gastrointestinal. Este es un problema crítico en los polluelos, que causa la inanición y el rápido sobrecrecimiento de bacterias. Los adultos normalmente superan los problemas de impacto parcial, porque sus reservas de energía les dan tiempo para digerir sus alimentos. Las piedras grandes son un problema común, debido a la incapacidad del ventrículo para molerlas en pedazos más pequeños. En el proventrículo y en el ventrículo de un adulto pueden acumularse

más de 20 libras (9 kilos) de piedras. Algunas piedras pequeñas o grava son requeridas para un molido efectivo.

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

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

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

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

6.3.4. ORGANOS Y TEJIDOS INTERNOS

El cerebro consta de cinco áreas principales: lóbulos olfativos, cerebro, lóbulos ópticos, cerebelo y bulbo raquídeo.

La tráquea es un tubo largo y hueco situado en la boca y consiste en dos ramas que suministran aire a los pulmones.

El timo se localiza a ambos lados de la espina cervical; está adherido al tejido subcutáneo. En este órgano se producen y maduran linfocitos T y toma un

papel importante en la inmunidad obtenida a través de células. Disminuye después de la pubertad, aunque a menudo está presente en los adultos.

La tiroides se localiza en la entrada de la cavidad torácica, junto a las arterias subclavias izquierda y derecha, produce hormonas como la tiroxina. La paratiroides es un órgano endocrino en par, unido a la glándula tiroidea produce la hormona parathormona, encargada de regular el metabolismo del calcio y del fósforo. En casos de raquitismo, es frecuente que se agrande.

El corazón está situado inmediatamente detrás del peto y consta de cuatro cámaras; es similar al de los humanos y mamíferos.

Los pulmones están unidos a lo largo de la espina ventral, desde la segunda a la séptima costillas. Carecen de elasticidad, no se expanden ni contraen y utilizan músculos torácicos y abdominales.

Los sacos de aire están conectados entre sí a través de los pulmones y se localizan delante y dentro de la entrada torácica (sacos de aire cervicales y claviculares); unidos por debajo de los pulmones en el tórax (sacos de aire torácicos); dentro del abdomen (sacos de aire abdominales). Los sacos de aire ocupan el 80% del volumen respiratorio y proveen espacio adicional para el paso del aire, mejorando la eficiencia de la respiración, al permitir que entre al pulmón aire fresco, tanto durante la aspiración como en la expiración. El flujo del aire es complejo, pero al parecer todos los sacos de aire se llenan y se vacían simultáneamente. Se estima que se requieren por lo menos tres ciclos respiratorios completos para que una unidad de aire aspirado sea completamente exhalada.

El hígado está situado detrás del corazón, frente al pro ventrículo. Su función es filtrar la sangre; metaboliza muchas enzimas y proteínas para funciones fisiológicas como la formación de la yema, y toma parte en procesos metabólicos como la utilización y el almacenamiento de carbohidratos. Es, considerado individualmente, el órgano más grande del ave. Los avestruces no tienen vesícula biliar.

El bazo está situado en el abdomen, al lado derecho del proventrículo y del ventrículo. Durante el desarrollo embrionario, produce glóbulos de sangre rojos y blancos. Después de empollar, su función principal es producir linfocitos y monocitos. Filtra también la sangre de bacterias, glóbulos anormales y desechos.

El páncreas es por sí solo una glándula que va unida dentro del intestino delgado cerca del extremo final del ventrículo. Libera enzimas digestivas hacia el interior del intestino delgado, a través de unos conductos. Produce hormonas que ayudan a regular y metabolizar el azúcar de los hidrocarburos en la sangre.

Los riñones, situados debajo de la espina caudal o pelvis, filtran la sangre dando origen a la orina. Reabsorben sustancias necesarias y las devuelven a la sangre y desechan los desperdicios como el ácido úrico (un material blanco cremoso presente en la orina) y otros que no son esenciales para mantener el balance apropiado de agua, electrolitos y PH.

La glándula suprarrenal, situada en el abdomen a ambos lados de la línea media entre los riñones y las gónadas, produce hormonas como epinefrina, cortisol, aldosterona y otras que regulan funciones fisiológicas tales como el tono muscular, la presión sanguínea, la producción cardíaca, la tensión (o stress) y el metabolismo de carbohidratos y electrolitos.

La bursa de Fabricius, un órgano que se localiza en la pared de la bolsa cloacal y presente sólo en las aves, juega un papel principal en la inmunidad humeral y en la producción y maduración de linfocitos T y B.

La grasa es un tejido para el almacenamiento de la energía excedente y otorga aislamiento térmico y protección contra el frío y los traumas. Está depositada debajo de la piel y en la superficie de los órganos, principalmente en el abdomen inferior y encima de la rabadilla.

6.3.5. VENAS SELECCIONADAS

Los avestruces sólo tienen yugular derecha, localizada justo debajo de la piel de la parte lateral del cráneo cerca del oído y corre hacia abajo por el lado derecho del cuello, cerca del esófago. Es una vena adecuada para sacar sangre.

Las venas braquial y basílica están situadas visualmente en el lado del ventrículo del hueso húmero de las alas izquierda y derecha. La basílica sobrepasa el hueso húmero y es a menudo más larga que la vena braquial. Si se ocuyen son fácilmente vistas, excepto en aves deshidratadas, y son un excelente sitio para sacar sangre y para aplicar inyecciones o cateterizaciones intravenosas.

La vena metatarso medial está situada en el lado medial del hueso tarso – metatarso de izquierda y derecha y puede verse fácilmente en medio del hueso y sobre la articulación del corvejón. Puede usarse también para sacar sangre o para inyecciones.

Las venas renales se forman alrededor de cada riñón. Junto con sus válvulas asociadas y la vena cava caudal, interactúan para formar un sistema de puerto renal que empuja la sangre hacia o desde los riñones. Cuando las válvulas están cerradas, sangre venosa adicional es empujada de la vena común iliac hacia adentro de los riñones; cuando las válvulas están abiertas, entra a los riñones menos sangre venosa.

Al aplicar medicamentos al ave, es preciso tener presente el funcionamiento de las venas renales. Cuando se administran terapéuticos o se inyectan tranquilizantes o anestésicos, hay que recordar que cuando está fluyendo sangre adicional a través de los riñones los terapéuticos con potencial tóxico renal deberán suministrarse en dosis más bajas que la normal o suprimirse. Los agentes anestésicos metabolizados o excretados por los riñones deberán darse en dosis más altas para obtener el efecto deseado, tomando en cuenta que la duración de los efectos usualmente se disminuye.

6.3.6. LOS ORGANOS REPRODUCTIVOS

6.3.6.1. Órganos reproductivos 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.

El pene es el órgano sexual del macho y se sitúa en el piso de la cloaca. Funciona únicamente como sonda o canal eyaculador. No tiene uretra, de modo que no expele orina ni transporta semen. El semen se acumula en la fosa eyaculatoria en el piso de la cloaca y luego entra 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. El pene puede ser de hasta 40 cm. de largo; se agranda en la pubertad y también durante el apareamiento. Puede ser visto fácilmente durante la defecación, la emisión de

orina o el apareamiento. El clítoris de la hembra, usualmente de menos de 3 cm. de largo, puede ser confundido con el pene antes de la pubertad del animal.

6.3.6.2. Órganos reproductivos de la hembra

El ovario está situado en el abdomen, al lado izquierdo del riñón. Produce óvulos (yemas) y hormonas sexuales de hembra como el estrógeno. Todos los óvulos que el ave producirá están ya presentes al empollar. 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 del huevo. Durante la estación de apareamiento, el ovario es semejante a un racimo de uvas.

El oviducto, un órgano tubular, unido al ovario y a la pared abdominal, es el que transporta la yema. Produce albúmina, membranas de la cáscara, la cáscara y cutícula. Este órgano expelle el huevo ya formado hacia la cloaca y de allí al exterior. Como las gónadas, se agranda enormemente durante la estación de apareamiento, para acomodar la producción de huevos.

El oviducto está formado por siete segmentos en orden descendiente: ostium, ampulla, infundibulum, magnum, isthmus, uterus y la vagina, que se abre hacia el interior del urodeum de la cloaca. El magnum es la sección más larga, que secreta la mayoría de la albúmina. El isthmus es el lugar de formación de las membranas interiores y exteriores de las cáscaras. El útero, sitio de la glándula de la cáscara, forma la cáscara, agrega pigmento y pone cutícula en la cáscara.

La vagina es el sitio de las glándulas de almacenamiento que alojan a los espermatozoides, la última etapa antes de la oviposición (postura de los huevos), acción durante la cual la vagina se contrae. En las aves inmaduras, el orificio de la vagina está cubierto por una membrana delgada, que se rompe cuando el animal pone su primer huevo, originando la sangre presente en las cáscaras de los primeros pocos huevos.

6.4. REPRODUCCIÓN

Los avestruces presentan 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 gris / café, las hembras con plumas negras pudieran no ser prolíficas. Los machos, a su 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. En esta demostración, el ave baja la cabeza y el cuello a la altura de su cuerpo, abre y cierra el pico fuertemente y extiende las alas, que tiemblan rítmicamente. En el macho, las plumas blancas de las alas y de la cola juegan también un papel importante en el ritual del cortejo. El macho se pone en cuclillas frente a la hembra, alza sus alas y las mueve ligeramente hacia adelante y hacia atrás, golpeando la cabeza alternadamente contra el arco derecho e izquierdo de su lomo. Algunos machos asaltan y atacan a la hembra hasta el agotamiento, lo que puede provocar heridas que deben ser observadas.

Las hormonas, bajo la influencia de la luz, los cambios estacionales del año y medioambientales, ocasionan que el pico, el cuello y las piernas del macho se pongan rojas al comienzo de la temporada de reproducción. En esta época, el macho defiende el nido, los huevos y a las hembras. La única garra (uña) grande en su dedo principal es un arma peligrosa, reforzada por unas piernas poderosas.

Los machos alcanzan la madurez a los 3 años (algunos a los 2 años, con variada capacidad de fertilización). Sus gónadas se agrandan del 400 al 600% en la temporada de reproducción, en unas cuantas semanas. La esperma es almacenada a todo lo largo del cordón espermático y depositado dentro de la cloaca por medio del surco espermático del pene, durante la copula. El pene no erecto, de entre 13 y 20 cm. , está asentado en el piso de la cloaca; erecto alcanza unos 35 a 40 cm. de largo. La recolección y evaluación de la esperma es tratada muy rara vez, debido a la agresividad del ave durante la temporada de apareamiento.

Las hembras en estado salvaje alcanzan la madurez sexual alrededor de los 3 años. Una buena nutrición ayuda a las aves en cautiverio a madurar más rápidamente (18 a 24 meses no es poco corriente). Después de los 3 años, pueden esperarse 40 o más huevos.

La hembra de avestruz sólo tiene el ovario izquierdo. Folículos y material “tempranero” de diverso tamaño rodean a la yema, colgando como racimos cuando comienza la madurez. La yema y el huevo maduros (disco germinal o blastoderm) se desarrollan bajo la influencia hormonal y se separan del folículo (ovulación). La yema es atrapada en el infundibulum (trompa de Falopio). Un solo espermio penetra y fertiliza el oocito; inmediatamente después de la fertilización, un cigoto o embrión en desarrollo desciende dentro del magnum.

El huevo desciende entonces al ishtmus, donde la membrana interior y exterior de la cáscara son añadidas a la yema y al embrión en desarrollo, para configurar el albumen. Estas membranas se fusionan apretadamente, excepto en la parte ancha del huevo, donde se dividen para crear una célula de aire. El huevo cae posteriormente dentro del útero (glándula de cáscara), donde son absorbidos humedad y otros nutrientes, y donde es depositada una cáscara del huevo altamente mineralizada, compuesta de carbonato de calcio.

En el útero es también asentada una capa delgada de proteína, la cutícula, que se seca inmediatamente después de la postura del huevo, formando una cobertura protectora. Las contracciones producidas bajo la influencia hormonal ocasionan que el útero deje caer el huevo dentro de la vagina, a través de la apertura, para la oviposición.

En las explotaciones de avestruces uno de los factores que más influye sobre los resultados productivos y sobre la rentabilidad de la explotación, es el número de pollitos producidos por hembra reproductora. Por eso interesa particularmente conocer las diferentes etapas de la producción de aves para un buen destino comercial.

6.4.1. HUEVO, INCUBACIÓN Y NACIMIENTO *

Aun cuando todos los factores y etapas en la crianza de los avestruces son importantes, sin lugar a dudas la incubación constituye la clave del mayor o menor éxito y en algunos casos incluso del fracaso de la explotación. Los resultados que se obtengan de la incubación, no solamente en cuanto a incubabilidad (es decir, proporción entre el número de pollitos nacidos y el número de huevos fértiles), sino también en lo que se refiere a la vitalidad del pollito recién nacido, condicionarán en forma muy importante la productividad del plantel en ciclo cerrado o de la empresa que se especialice en incubar huevos de avestruz.

* Fuente: Fundación para la innovación agraria – Santiago de Chile (1.996)

6.4.1.1 Huevo

El huevo de avestruz es el más grande entre todas las aves, pero el más pequeño en proporción al peso del animal, del cual sólo equivale a un 1,5%. Un huevo de avestruz pesa entre 1.300 y 1.600 gramos, pudiendo variar entre 1 kilo y más de 2 kilos; y sus dimensiones bordean los 13 x 16 cm, fluctuando entre una longitud de 14 a 17 cm. y un ancho de 11 a 13 cm. A modo de comparación, se puede indicar que el contenido de un huevo de avestruz equivale aproximadamente al de 24 huevos de gallina. La superficie del huevo de avestruz tiene un área aproximada de 582 cm. cuadrados.

El huevo del avestruz se forma en 48 horas. La hembra pone un huevo cada dos días aproximadamente; el apareamiento requerido para la fertilización puede producirse hasta 7 días antes de la oviposición. En estado silvestre la postura varía entre 10 y 15 huevos.

En un manejo de granja, cuando los huevos son recogidos, puede obtenerse un promedio de 40 a 75 huevos por hembra (y a veces más de 100). En cuanto a su composición, un 80 a 85% de la masa del huevo lo constituye su contenido, ya que la cáscara representa el 15 a 20% restante. La yema, que pesa aproximadamente 400 gramos, es el 26% de la masa total del huevo.

El número y la densidad de los poros del huevo varía entre las cáscaras de los huevos de 12 a 16 poros por cm. cuadrado de la cáscara. La densidad es más alta en los polos del huevo, particularmente sobre la célula de aire. La porosidad (el número de poros y el grosor de la cáscara) se determina por la pérdida de peso durante la incubación.

El color del huevo es blanco cremoso a beige, posiblemente como resultado de una adaptación para minimizar el sobrecalentamiento bajo el sol antes de la incubación.

Durante el paso por la vagina, el huevo queda cubierto por una cutícula que actúa como barrera de protección frente a los agentes patógenos, la que desaparece al realizar el lavado del huevo. En el momento de la puesta, un huevo fecundado ya se encuentra en desarrollo, aunque al disminuir la temperatura queda en estado de lactancia. El proceso de desarrollo embrionario se reinicia en cuanto la temperatura sea la adecuada.

La diferencia de temperatura que existe entre el interior del oviducto materno y el medio ambiente determina que las membranas interiores se separen y formen la cámara de aire. En este momento es cuando penetran el aite y los microorganismos. La formación de la cámara de aire no es instantánea, sino que tarda varias horas; por ello la frecuencia en la recolección de los huevos es de suma importancia.

Con relación a la recolección de los huevos, es necesario tener presentes algunas recomendaciones generales. Remover los huevos en cuanto han sido puestos induce a la hembra a continuar produciendo. La recolección inmediata, el manejo y la subsecuente incubación son algunos de los factores más importantes que determinan el éxito o fracaso de la empresa de producción de avestruces. Por ello todos estos factores deben estar bajo el control directo de la administración. Se requiere un cuidado considerable, puesto que los machos son muy protectores y agresivos durante la etapa de reproducción; es recomendable tener a una persona distraendo a las aves mientras otra recoge los huevos así como alimentar a las aves dentro de su alojamiento y cerrar la puerta al recolectar los huevos.

Es importante permitir que el huevo se seque antes de recogerlo, ya que tiene una cutícula protectora exterior. Asimismo, es preciso recolectar y manejar el huevo de una manera cuidadosa y delicada, usando guantes de látex o toallas de papel. Los huevos resquebrajados deben descartarse inmediatamente de ser incubados, para evitar la contaminación. Si un huevo se deja bajo la luz del sol, las altas temperaturas podrían aumentar su temperatura interna y matar al embrión. Si los huevos se dejan en condiciones de humedad o frío, aumentan las posibilidades de una infección bacteriana.

Una vez recogidos los huevos del nido, se debe proceder a guardarlos en un lugar especialmente acondicionado, en espera de que haya un número suficiente para cargar la incubadora. La higiene durante la manipulación de los huevos debe ser estricta, para evitar la diseminación de microorganismos entre un huevo y otro. Los huevos se deben manipular y almacenar individualmente en recipientes con alvéolos diseñados para huevos de avestruces, los que deberán ser objeto de un especial y minucioso lavado y desinfección.

La limpieza de los huevos es un tema muy debatido. Naturalmente, es importante tratar de producir huevos limpios. Si los huevos están sucios, lo recomendable es lavarlos bajo condiciones sanitarias muy cuidadosas, con un cepillo suave (como un cepillo de dientes). Algunos prefieren lavar los huevos en una solución desinfectante, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Otra alternativa consiste en frotar el huevo delicadamente con un paño suave para remover la suciedad visible y con un cepillo suave para remover la sustancia fecal. Para esto, el agua debiera estar 10 grados más tibia que el huevo (y debería contener una solución desinfectante). Si la temperatura interna del huevo es más alta, el contenido se encogerá, resultando en la absorción de fluidos y contaminantes. Bajo ninguna circunstancia debe usarse agua fría.

En su paso por la cloaca el huevo es susceptible de contaminarse con *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Acinetobacter* y otros. Los huevos que presenten restos de suciedad visible se deberán limpiar cuidadosamente con un paño o papel desechable, y luego con un cepillo se deberá hacer lo mismo con los poros del huevo. Esta práctica presenta el inconveniente de destruir la capa que protege externamente el huevo. Una vez limpios deberán identificarse para controlar sus resultados, rutina que deberá ejecutarse en el momento de la recolección.

Para el lavado y desinfección, los huevos pueden sumergirse durante un par de minutos en agua caliente a unos 40° C en un recipiente individual que contenga una solución de cloro (a 500 ppm). También pueden utilizarse yodo y los amonios cuaternarios a 200 ppm. Debe evitarse, como ya se mencionó, el uso de agua fría, puesto que el huevo reacciona contrayéndose y arrastrando hacia adentro la suciedad y los microorganismos.

Otra alternativa de desinfección es la fumigación en recinto hermético. Una vez limpios de suciedad, los huevos también pueden desinfectarse con 45 ml de formalina al 40% y 30 g de permanganato potásico por metro cúbico o con 10 g por metro cúbico de paraformaldehído durante 20 minutos. Para la desinfección de los huevos también pueden usarse soluciones comerciales en spray, luz ultravioleta y otros.

Los huevos muy sucios, quebradizos, demasiados pequeños o excesivamente grandes, con cáscara fina o formas anormales, no deben ser almacenados ni menos aún incubados.

En cuanto al almacenamiento, pueden mencionarse las siguientes recomendaciones generales. Los huevos pueden almacenarse hasta reunir el número deseado para poner en la incubadora. El tiempo promedio de almacenamiento es de 3 a 10 días, pudiendo fluctuar entre 24 horas y 20 días. Es recomendable almacenar a temperaturas aproximadas de entre 13 y 18 grados centígrados, de costado o bien con la parte gruesa hacia arriba (usualmente de costado), y con una humedad moderada de aproximadamente 55 a 70%.

De acuerdo con otras experiencias, se recomienda que el recinto de almacenamiento de los huevos mantenga una temperatura ambiental entre los 15 y 18 grados C, y una humedad alrededor del 50%. Durante el almacenamiento se debe tener en cuenta el objetivo de mantener o minimizar la pérdida de peso.

Para el almacenamiento, los huevos deben ser colocados en bandejas de material de fácil lavado y desinfectado, provistas de separadores individuales. La posición del huevo durante su almacenamiento puede ser vertical u horizontal, pero se recomienda no moverlos durante este período, a fin de evitar mortalidades embrionarias tempranas. Solamente deberán ser volteados cuando el período de almacenamiento sea superior a los 7 días.

Es preciso tener presente que la calidad de los huevos es necesaria para un empolle y sobre vivencia elevados. Para ello, los machos y hembras debieran estar en la mejor salud y condición. La hembra no debiera estar gorda a causa de sobrealimentación, pero tampoco debiera estar delgada. El huevo debe ser puesto en un ambiente limpio, recogido sin demora y almacenado bajo condiciones óptimas, libre de contaminación.

La infertilidad problemas en el macho o en la hembra, alimentación insuficiente, huevos puestos en condiciones de suciedad, tensión (estrés), enfermedad, o puede deberse al hecho de ser huevos de final de temporada. Algunos huevos fértiles morirán durante la incubación. Los puntos más altos de mortalidad se presentan durante la primera y la última semanas de desarrollo.

La bio seguridad es otro factor de importancia en el manejo inicial de los huevos, ya que de ella depende en gran medida un empolle exitoso. El patrón de tráfico en el recinto debe establecerse de manera de circular desde el sector limpio al sucio. Es preciso mantener las instalaciones tan limpias y secas como sea posible. Niveles relativos de humedad bajo el 50% generalmente disecan y matan las bacterias. Antes de aplicar desinfectantes, es necesario limpiar cuidadosamente toda el área. Algunos desinfectantes demoran hasta 30 minutos para destruir a las bacterias, de modo que puede haber un incremento de las bacterias hasta que la superficie desinfectada se seque.

Hay que tratar de mantener un número mínimo de visitantes a la sala de incubación. Una buena medida contra las enfermedades es el uso de ropa protectora desechable, principalmente en los zapatos. Las instalaciones deben fumigarse periódicamente con una solución desinfectante; en todo caso, es

preciso hacerlo con precaución, tomando en cuenta que la fumigación produce humedad.

Las incubadoras necesitarán limpieza y fumigación solamente antes y después de cada temporada, excepto en casos de huevos sangrantes, infección bacterial confirmada, huevos reventados o situaciones similares. La nacedora o empollador debería limpiarse después de cada empolle, ya que estos residuos son caldo de cultivo ideal para las bacterias. Es recomendable usar placas y gasas de cultivo para monitorear rutinariamente la cantidad de bacterias en las instalaciones.

6.4.1.2. Incubación

El embrión crece muy rápido. Los primeros órganos en desarrollarse son el cerebro, los ojos y el tejido nervioso. El corazón y los vasos sanguíneos demoran 4 a 6 días. La pared corporal y las vísceras, se forman al día 6; las extremidades, 8 a 19 días. La fase de crecimiento y desarrollo de plumas ocurre en la segunda mitad de la incubación. La gestación es de 42 días aproximadamente (el empolle puede ocurrir entre los 36 y 48 días, dependiendo de las condiciones de incubación). La yema es absorbida por la cavidad del cuerpo antes del empolle, y puede alimentar al polluelo durante sus tres primeros días de vida.

El desarrollo del embrión presenta tres períodos generales:

1. El primer período (o período inicial) se extiende desde la colocación en la incubadora hasta que el pico se ha desarrollado completamente. Esto es importante en el proceso total, en la medida en que los sistemas orgánicos primarios y las membranas básicas se desarrollan. Si las temperaturas aumentan considerablemente durante este tiempo, el resultado puede ser órganos mal desarrollados y posible muerte del embrión. También las temperaturas levemente bajas retardarán el desarrollo.
2. El segundo período (medio) se extiende hasta que se desarrolla un plumaje significativo. Hay una baja mortalidad embrionaria durante este período, porque los órganos desarrollados simplemente crecen sin mucha diferenciación celular compleja.

3. El tercer período (último) se extiende a través del empolle, incluyendo la terminación del crecimiento de las plumas, ubicación del saco vitelino o saco de la yema al interior del cuerpo, la conversión de la respiración vía membrana chorio-alantoidea a vía pulmonar, el “pipping” (término que describe el movimiento de un polluelo de empollar o salir del cascarón) y la salida del cascarón. La mortalidad embrionaria tiende a concentrarse al principio y al final del desarrollo.

Durante el proceso de incubación, es preciso tener presente la respiración embrionaria. Al utilizar oxígeno (O₂), el embrión en desarrollo produce como subproductos dióxido de carbono (CO₂) y agua (H₂O). Este proceso puede monitorearse pesando el huevo. Desde el momento en que el huevo es puesto hasta el empolle (“pipping” interno), la pérdida de peso es de 14%.

Pesando los huevos y manteniendo anotaciones precisas, es posible determinar el nivel óptimo de humedad para los huevos, así como obtener una buena referencia del rendimiento de las incubadoras.

Los huevos de algunas hembras no pierden peso tan fácil o rápidamente como los de otras. Mediante las anotaciones se pueden determinar acciones a tomar (como elevar o reducir la humedad, o aumentar o reducir el tiempo de almacenamiento). De ser posible, es recomendable mantener más de una incubadora funcionando, para satisfacer las necesidades de huevos grandes y pequeños. La pérdida de peso no es constante durante el ciclo de incubación. La pérdida de peso más alta ocurre al comienzo y al final del ciclo de incubación. La temperatura de la incubadora debería mantenerse tan estable como sea posible. Para asegurar dicha estabilidad, es preciso hacer lecturas diarias de la máquina.

Los principios básicos de la incubación del huevo de avestruz son similares a los de otras aves. Las diferencias radican principalmente en el tamaño y en los parámetros de incubación. En cuanto al tamaño cabe destacar que en una incubadora tradicional con capacidad para 2.730 huevos de codorniz, 1.800 de perdiz, 1.120 de faisán, 870 de gallina, 770 de pato o 515 de ganso, sólo posee una capacidad para 18 huevos de avestruz. Aunque es posible realizar la incubación natural en los nidos de las aves, en una explotación comercial esta práctica queda desechada.

En el siguiente ejercicio se compara la producción entre un sistema productivo artesanal con incubación natural y una explotación comercial mediante incubación artificial por hembra al año.

CUADRO COMPARATIVO POR TIPOS DE SISTEMAS PRODUCTIVOS

Parámetros	I. Natural	I. Artificial
Huevos/año/hembra	5	50
Fertilidad 85%	4	42
Eclosión 85%	3.6	36
Mortalidad : 0-1 mes 25 %	2.7	27
Mortalidad : 1-3 meses 25 %	2	20
Mortalidad : 3-12 meses 1%	2	20
Producción	2	20

Fuente: Fundación para la innovación agraria – Santiago de Chile (1.996)

La incubación de los huevos del avestruz es de unos 42 días. Se puede optar por cargar la incubadora en su totalidad una vez a la semana, o disponer de tantas incubadoras como cargas se realicen. Si se decide realizar una carga semanal de huevos, la necesidad de incubadoras será igual a la duración de la incubación en semanas más uno, es decir, se requerirán 7 incubadoras. Desde el punto de vista del control de los parámetros de incubación, son preferibles las incubadoras de carga única, puesto que se optimizan todas las operaciones y manejos, además de que el número de aperturas de la incubadora es el mínimo necesario, con lo cual se evitan las oscilaciones ambientales internas.

La incubación, a pequeña escala, se podrá realizar mediante cargas múltiples, pero desde el punto de vista del control de los parámetros de incubación no es lo más recomendable, debido al diferente estado de desarrollo embrionario. Otra posibilidad es trabajar solamente con una incubadora, realizando cargas diarias y enfatizando el adecuado marcaje e identificación de los huevos. Existen, como se ha visto, una serie de posibilidades y combinaciones válidas según las posibilidades y limitaciones de cada explotación, conforme a la productividad semanal teórica de huevos para incubar.

Las incubadoras deberán instalarse en un recinto en el que se puedan acondicionar a gradientes de temperatura entre los 21 y los 25 grados C y humedad entre un 20 y un 35%. Al sacarlos de la sala de almacenamiento y antes de cargarlos en la incubadora, los huevos deberían ser nuevamente fumigados, por lo que es recomendable que exista en el interior de la sala de incubación una cámara para este efecto. Una vez que la incubadora esté limpia y desinfectada, se procede a la carga de los huevos, que se pondrán en posición vertical, de tal forma que la cámara de aire quede en la posición más elevada.

Para el proceso de incubación, es preciso tener presentes los siguientes principios de carácter general, aun cuando las condiciones específicas y las diferentes experiencias pueden hacerlos variar dentro de ciertos rangos:

- **Duración:** En promedio 42 días, dependiendo de la temperatura y la humedad. Las temperaturas altas causan tiempos de empolle más cortos; las temperaturas bajas originan tiempos más largos. La humedad alta durante la incubación retrasará el empolle; la humedad baja tiende a causar un empolle prematuro.
- Mientras más alta sea la temperatura del foco seco, menor será la necesidad de humedad relativa, porque el ritmo de producción de agua y crecimiento del embrión será más rápido. Si no se puede alcanzar una baja humedad relativa, podría ser necesario incubar a temperaturas más bajas por tiempos más largos, o bien invertir en un sistema de deshumidificación.

Factores determinantes de la duración de la incubación

ATRASAN EL PROCESO	ACELERAN EL PROCESO
Cascarones gruesos temperaturas bajas alta humedad porosidad (menos poros o poros más pequeños)	cascarones delgados temperaturas altas baja humedad porosidad (más poros o poros más grandes)

Fuente: Fundación para la innovación agraria – Santiago de Chile (1.996)

- **Condiciones de incubación:** humedad promedio de 20%. Los requerimientos pueden variar dependiendo del tiempo de almacenamiento del huevo. El promedio de la temperatura de incubación es de 36,3 grados C en la mayoría de los casos, y promedio de empolle de 42-43 días (variación de 35,5 a 36,8 grados C).
- **Colocación:** colocar los huevos con la célula de aire hacia arriba, girar los huevos a un ángulo de 90 grados (45 grados a cualquier lado de una vertical), aunque el ángulo de 160 grados se está haciendo muy popular.

- **Volteo:** voltear el huevo cada tres horas parece ser aceptable. Las razones para voltear un huevo son:
 - La yema es ligeramente más flotante que la clara, flota hacia la membrana del cascarón y se deshidrata; el volteo regular previene que esto ocurra;
 - El embrión se desarrolla en relación con la gravedad; si el huevo no se voltea, se produce un desarrollo desigual o deformaciones;
 - El embrión produce desechos; si no se le mueve, se puede envenenar.

A continuación se analizan algunos de los factores más relevantes que deben controlarse durante la incubación:

a) Humedad

A veces resulta difícil controlar la humedad dentro de la incubadora, particularmente en ambientes externos muy húmedos, ya que la humedad requerida para el proceso es bastante baja. Por eso muchas veces es preciso instalar un preacondicionador de aire para que deshumidifique la sala de incubación.

La humedad relativa recomendada para la incubación del huevo de avestruz se sitúa entre el 20 y el 35 %, variación que depende de las condiciones climáticas de cada zona, por lo que deberán hacerse correcciones hasta determinar la humedad óptima de incubación para cada área o región en particular.

b) Temperatura

La temperatura de incubación representa un factor condicionante del desarrollo embrionario. La temperatura en el interior de la incubadora deberá alcanzar los 36 a 36,5 grados C. Las variaciones de temperatura dentro de la incubadora pueden ocasionar graves problemas, sobre todo retraso en los nacimientos, por lo que es aconsejable llevar un registro, a lo menos 6 veces al día, con el objeto de prever y corregir las oscilaciones.

c) Tensión de oxígeno

Los huevos fértiles realizan un intercambio gaseoso, captando oxígeno y cediendo anhídrido carbónico. Esta respiración hace necesaria una adecuada ventilación, con un caudal de aire aproximado de 1,5 metros cúbicos por hora por cada 100 huevos.

d) Control de peso

Los huevos deberán pesarse antes de su entrada a la incubadora.

Normalmente a los 42 días de incubación la pérdida de peso alcanza entre el 12 y el 13%, con una incubabilidad de un 80%. Los huevos que pierden menos peso disminuyen su incubabilidad al 78%; pero aquellos huevos que sobrepasan el 13% de pérdida de su peso inicial, presentan valores de incubabilidad aún más bajos, del orden del 40%.

El control de peso deberá realizarse una vez a la semana, lo que permitirá evaluar si se les está proporcionando una adecuada humedad en la incubadora, ya que la pérdida de peso es consecuencia del intercambio gaseoso entre el huevo y el ambiente, como resultado de la humedad y del espesor de la cáscara.

e) Volteo

Para evitar que el embrión quede adherido a las membranas y para mejorar la distribución del calor, debe realizarse el volteo de los huevos. Esta acción no deberá realizarse nunca antes de los tres primeros días de incubación ni después del día 37 al 39. Durante estos días deberán voltearse unos 45 grados, un mínimo de 2 veces al día. Algunos criadores han obtenido buenos resultados con 6 a 8 volteos diarios.

Existen en el mercado varios modelos de incubadoras con sistema de volteos automáticos, ventilación forzada, regulación electrónica digital de temperatura y humedad, sistemas de control, seguridad y alarma y otras tecnologías de avanzada.

f) Ovoscopia

Para conocer el estado y los procesos de desarrollo del embrión y para identificar los huevos infértiles, se realiza una observación sencilla que se denomina ovoscopia o miraje. Para ello se puede utilizar un instrumento que se denomina ovoscopio, el cual expone el huevo a una fuente de luz que permite observar al trasluz el interior del huevo.

La fertilidad de un huevo no incubado se puede determinar solamente al abrirlo. Pero cuando un huevo se ha incubado, la fertilidad se puede determinar a través de la ovoscopia, que muestra el desarrollo embrionario y el tamaño de la célula de aire. El huevo infértil es de color anaranjado traslúcido. El color no cambia si el huevo es infértil, pero la célula de aire se alargará.

En el desarrollo normal, las sombras aumentarán indicando el desarrollo embrionario, detectable entre los 5 y los 14 días de incubación. Se recomienda efectuar la ovoscopia a los 14 días para eliminar los huevos sin desarrollo embrionario; y a los 40 días, cuando se realice la transferencia desde la incubadora hasta la nacedora.

Para efectos prácticos se define como incubabilidad la proporción entre los nacidos y los huevos fértiles, es decir, los transferidos a la nacedora una vez desechados los infértiles después de la ovoscopia.

g) Selección de una incubadora

Para aplicar un criterio adecuado al seleccionar una incubadora, es preciso tener presente que ella debiera proporcionar los siguientes beneficios:

- Circulación de aire adecuada a los huevos (un mínimo de 1/10 pies cúbicos por minuto);
- Nivel uniforme de temperatura a través de todo el comportamiento de huevos;
- Control de humedad preciso;

- Fácil acceso al huevo, para el manejo y ovoscopia;
- Excelente visibilidad al huevo, de modo que sea evidente de inmediato si alguno está podrido;
- Si encaja estrechamente con las paredes, se minimiza el área de piso requerida;
- Debe caber en cualquier entrada estándar de 36 pulgadas;
- Debe proveer un mecanismo de seguridad para prevenir el sobrecalentamiento en la eventualidad de que ocurran fallas en el acondicionador de aire o sobrecalentamiento del recinto;
- Debe proveer máxima eficiencia energética, para minimizar los costos de operación.

Una regla general para la planificación del espacio de incubación: espacio para 20 huevos por cada hembra adulta (por ejemplo, con 10 hembras, se requiere capacidad de incubación para 200 huevos). Un empollador de 24 huevos acomodará 7 hembras adultas; uno de 48 huevos acomodará 14 hembras adultas.

El flujo de aire a los huevos puede ser provisto por medio de una corriente constante, proveniente de portillas individuales de aire ubicadas en la parte trasera de la máquina, que suministra aire fresco constante a los huevos y remueve el vapor de agua y el CO₂. En máquinas más pequeñas, la entrada de aire es ajustable de 12 a 50 pies cúbicos por minuto. Las portillas individuales de aire crean un flujo turbulento que previene la formación de bolsas de aire estancado donde se puede acumular CO₂ en el compartimiento de los huevos.

En cuanto a controles digitales, los controles de diferencial proporcional permiten una zona de control de temperatura y humedad muy precisa; controlan la temperatura a 1/10 de grado Fahrenheit y la humedad a 1/10% RH (humedad relativa).

Para proveer humidificación, un generador de vapor agrega una fuente estéril de vapor de agua. El vapor es inyectado directamente a la succión de los calefactores, de manera que el vapor es minuciosamente mezclado, y la temperatura del aire es estable al momento de llegar al compartimiento de los huevos.

Para la rotación de los huevos, el sistema de rotación de haces oscilantes garantiza que cada huevo reciba la cantidad requerida de rotación y previene también que los huevos se amontonen a un lado de la máquina. Este sistema provee a todos los huevos una rotación completa de 160 grados.

El espiral de enfriamiento de emergencia usa agua fría presurizada que fluye por un tubo fino y funciona como una fuente de eliminación de calor, para evitar que la temperatura se eleve por sobre el nivel fijado de 99 grados F.

Las luces GUV (luces germicidas ultravioleta) matan las bacterias que pudieran estar presentes en los huevos, o que pueden introducirse en ellos al tocarlos. Ayudan también a desinfectar el compartimiento de los huevos si un huevo explota o gotea, o si un polluelo eclosiona en la incubadora.

Como ovoscopio puede utilizarse una lámpara halógena de cuarzo de alta intensidad, que permite la inspección de los huevos sin removerlos de la incubadora. Es además fácil de usar y permite una inspección rápida y eficiente.

6.4.1.3. Nacimiento

La respiración pulmonar del pollito se inicia cuando éste rompe la cámara de aire, lo que sucede entre el día 37 y 40 de incubación. En ese momento los huevos son transferidos a la nacedora, previa ovoscopia de rigor. En la actualidad algunas empresas ofrecen modelos que incluyen en una sola cámara la incubadora y la nacedora. Estos modelos pueden representar un ahorro de espacio e inversión inicial, pero deben utilizarse siempre en carga única o continua.

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 incubadora y en la nacedora.

Los pollitos permanecerán en la nacedora hasta que estén completamente secos, momento en el que se podrán trasladar al recinto destinado para la primera edad. La atención durante el nacimiento estará orientada principalmente a pesar cada pollito y a desinfectarles el ombligo, manejo que deberá realizarse varias veces al día, para disminuir al máximo eventuales infecciones.

Los pollitos pesan al nacer entre 500 y 700 g, y son totalmente autosuficientes para desplazarse, aunque dependientes del control de temperatura, ya que sus mecanismos de termorregulación son insuficientes.

Empolle o 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 (usualmente se cae), lo que puede ocurrir 24 a 48 antes del “pipping” interno, normalmente a los 37 ó 39 días. El polluelo empuja contra las membranas para entrar a la célula (“pipping” interno). Cuando ya ha roto la membrana, la sombra de la cabeza y el pico pueden ser vistas en la célula; a menudo, se ve también una pequeña mancha de sangre donde el polluelo ha roto la membrana.

Por razones de higiene, bioseguridad y para detener el volteo, se debe trasladar el huevo al empollador al producirse el “pipping” interno. Si la pérdida de peso y la incubación han sido apropiadas, el “pipping” interno debiera ocurrir sin necesidad de asistencia. En la medida que se obtiene experiencia, se podrá reconocer el movimiento correcto.

El empolle derivado del “pipping” interno puede tomar varias horas o días, con períodos frecuentes de descanso, tiempo durante el cual el saco de la yema está siendo asimilado. Como regla general, puede afirmarse que transcurren 24 horas entre el “pipping” interno y el externo. La temperatura de la nacedora o empolladora es un tema muy discutido. La mejor recomendación, según algunos, es operar la incubadora y la nacedora a la misma temperatura y humedad; pero si es necesario, se debe ajustar la humedad durante el empolle.

Después del “pipping” interno, es necesario monitorear estrechamente el huevo (candling), 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; usualmente se puede ver un trozo grande de cascarón desplazado del resto. 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.

El polluelo rota dentro de la célula; mientras está empollando rota menos de 90 grados. Se produce una mala posición frecuente cuando la cabeza del polluelo está al lado opuesto de la célula de aire en el huevo, o cuando la pata está al lado equivocado de la cabeza.

Es importante tener piso a prueba de deslizamiento en la cesta de empolle, para permitir que el polluelo pueda ejercer tracción y prevenir así problemas en las patas. Normalmente, empollarán grupos de huevos en un período de 48 horas.

Cuándo asistir en el empolle o eclosión

Este es el tema más debatido. Cuando sea posible, el empolle debiera ser natural; la experiencia irá enseñando cuándo se hace necesaria la asistencia. Lo recomendable es prestar el mínimo de asistencia, para darle al polluelo la oportunidad de trabajar tanto como pueda. La asistencia prematura puede causar que el polluelo tenga un ritmo de crecimiento muy pobre, si no muere en los primeros días de vida. Si se hace prematuramente un orificio para el aire, al polluelo le faltará incentivo para romper el cascarón. La asistencia debe darse sólo como un 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.

Los polluelos en mala posición generalmente requerirán asistencia. Si el polluelo ha abierto una ventana grande en el cascarón pero no ha progresado después de 12 horas, existe el peligro de que quede atrapado en el cascarón. Es preciso entonces hacer una fractura fina alrededor del huevo.

Es importante resistir la tentación de tirar al polluelo para separarlo del huevo, pues el trauma podría ser fatal.

Procedimiento para asistir en el empolle

La célula de aire debe ser volteada hacia la persona que asiste. Usando un instrumento contundente se debe golpear levemente el huevo hasta que aparezca una rajadura (fin de la célula de aire). Con unas pinzas, se deben romper piezas muy pequeñas del cascarón hasta tener un orificio. Es posible que se escuche al

polluelo gorjear o respirar. Hay que tratar de ver o sentir el pico; la membrana puede hacerse transparente rociándola con aceite vegetal o aceite para bebés.

Un polluelo puede dar la apariencia de estar en la célula, cuando en realidad la membrana ha colapsado alrededor del pico. Si es así, es necesario remover suficiente cascarón como para poder entrar el huevo y hacer un pequeño agujero en la membrana, usando unas pinzas limpias o tijeras pequeñas. Es preciso tirar cuidadosamente la membrana, justo lo necesario para exponer el pico, evitando los vasos sanguíneos. Hay que asegurarse de que los conductos nasales del polluelo estén despejados y de que está respirando; si es necesario, el pico puede limpiarse con alcohol.

Después de esta operación se debe cerrar la nacedora y dejar solo al polluelo por lo menos 2 horas. Las palabras claves en todo el proceso son *despacio y con precaución*. Si no hay progreso dentro de 2 ó 3 horas, hay que remover suficiente cascarón para extraer por completo la cabeza y el cuello. La lucha del polluelo por salir del huevo es muy importante en el proceso de empolle; cualquier interferencia más allá de este punto interrumpirá la asimilación del saco de la yema o saco vitelino. Los polluelos empollados con el saco de la yema expuesto están predispuestos a un promedio alto de mortalidad.

El post - empolle

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 por aproximadamente 24 horas después del empolle. Hay que permitirle al polluelo permanecer en el empollador hasta que se haya secado completamente sin deshidratarse. El tiempo promedio de retención en la nacedora después del empolle es de 12 horas, dependiendo de la condición del polluelo. Un polluelo que se ha levantado y está moviéndose está listo para ser extraído de la máquina. Debe procederse a pesar al polluelo y atarle una cinta de identificación en la pata derecha.

Los polluelos que tengan dificultades para mantenerse parados (a lo que son más propensos los polluelos edematosos) debido a patas débiles, separadas hacia los costados, deberían ser maneados más o menos por un día, usando una tira de paño de media pulgada. Para manear al polluelo hay que ponerlo cara arriba, de modo que pueda verse la colocación correcta del paño. Hay que envolver un tobillo, colocar la otra pata perpendicular al cuerpo, envolver el otro tobillo y mantenerle las patas separadas a la medida de los hombros.

Las 36 horas siguientes son cruciales para el polluelo y durante ese período la regulación térmica debe ser la principal preocupación. La tensión provocada por el enfriamiento o por el calor puede ser un problema que conduzca a la retención del saco de la yema o saco vitelino.

SOLUCION DE PROBLEMAS DE INCUBACION

1.- Huevos ralos, infértiles

Causas Probables

- Nutrición inadecuada o agua insuficiente
- Demasiados aves en el recinto (densidad no calculada)
- Declive estacional en fertilidad
- Enfermedades en la masa
- Machos estériles
- Huevos estropeados (enfriados o sobrecalentados)
- Huevos almacenados por mucho tiempo bajo condiciones inapropiadas
- Fumigación inapropiada

2.- Buenos resultados, pero mostrando anillo de sangre o embrión muy pequeño al romper cascarón (embriones muertos principalmente del primer al cuarto día).

Causas probables

- Enfriados o sobre calentados
- Temperatura inapropiada de la incubadora
- Fumigación inapropiada

- Cría (de reproducción) en malas condiciones
- Nutrición inapropiada de la masa
- Huevos almacenados por mucho tiempo o bajo condiciones inapropiadas
- Fumigación inapropiada

3.- Muchos embriones muertos (1 - 12 días)

Causas probables

- Temperatura de la incubadora muy alta o muy baja
- Falta de ventilación
- Volteo inapropiado de los huevos
- Cría (de reproducción) en malas condiciones
- Nutrición inapropiada de la masa
- Huevos almacenados por mucho tiempo o bajo condiciones inapropiadas
- Fumigación inapropiada

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

Causas probables

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

5.- Polluelos completamente formados pero muertos sin “pipping” (días 40 a 42)

Causas probables

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

6.- Huevo empollado pero polluelos muertos en el cascarón. Agujero hecho en el cascarón pero polluelo no eclosiona completamente. Embrión puede estar vivo todavía.

Causas probables

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

7.- Polluelo pegajoso o embadurnado con contenido del huevo

Causas probables:

- Baja temperatura promedio
- Humedad promedio muy alta
- Ventilación inadecuada
- Puede requerirse período más largo de almacenamiento

- Poros tapados debido a limpieza inadecuada

8.- Membranas del cascarón pegadas al polluelo

Causas probables

- Excesivo secado de los huevos
- Baja humedad al momento de empolle
- Volteo inapropiado del huevo

9.- Polluelo empollando prematuramente con ombligo sangrante

Causas probables

- Temperatura muy alta
- Prematura asistencia de empolle

10.- Ombligos ásperos, mal cicatrizados

Causas probables

- Alta temperatura o variaciones amplias
- Humedad excesiva en el empollador de transferencia / empolle
- Embriones infectados previo a la transferencia o durante el empolle

11.- Polluelos grandes, de cuerpo suave

Causas probables

- Baja temperatura promedio
- Mala ventilación en la incubadora/empollador
- Humedad muy alta, especialmente durante la incubación
- Infección del ombligo (omphalitis)

12.- Polluelos débiles

Causas probables

- Temperatura excesiva o mala ventilación en el empollador
- Enfermedad, mala nutrición, o las bandadas en mala condición

13.- Empolle tardío - no comienza a “pip” hasta el día 42 o después

Causas probables

- Temperatura promedio muy baja, especialmente 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, contaminado

14.- Polluelos deformados

Causas probables

- Huevos almacenados demasiado tiempo
- Huevos enfriados antes de colocarse en la incubadora
- Nutrición inapropiada o uso de alimento mezclado con medicamentos inapropiados
- Cascarán sin poros debido a herencia o mal nutrición
- Alta temperatura de incubación

6.5. CRIANZA

Existen los más diversos sistemas de organización para la producción de avestruces: desde el manejo extensivo, con grandes superficies de terreno, incubación y alimentación natural; hasta el intensivo, donde existe confinamiento, importación de un alto porcentaje del alimento a la explotación, incubación artificial, etc., sin embargo, entre ambos sistemas existen grados diversos en función de la intensificación del manejo.

Las explotaciones semintensivas serían, al parecer, las más recomendadas. En éstas los reproductores se mantienen en áreas al aire libre, la incubación se realiza en forma artificial, los pollos se crían en locales confinados, la engorda se efectúa en potreros al aire libre y el proceso se termina en áreas de finalización o acabado un mes antes del sacrificio, con objeto de mejorar y nivelar su peso vivo.

La organización de los reproductores se hace en potreros o corrales largos y estrechos (para permitir el ejercicio), donde se albergan las unidades de reproducción, constituidas habitualmente por un macho y dos hembras.

Diversos antecedentes y publicaciones indican que los avestruces se adaptan bien a diferentes sistemas agro climáticos. Sin embargo, climas demasiado fríos influirán en el manejo y acondicionamiento de la primera edad, mientras que los demasiado lluviosos pueden afectar los parámetros reproductivos. El avestruz disfruta más bien de climas secos y calurosos, con una buena disponibilidad de horas luz para un foto período lo más amplio posible. Cabe recordar que los avestruces son aves de puesta estacional, por lo que la influencia de la luz solar es indispensable para regular los ciclos de puesta.

En cuanto al terreno, se deberá proporcionar uno que sea lo más plano posible, con un mínimo de desniveles. Como cifra indicativa se puede decir que el terreno ideal no debería tener una inclinación o pendiente superior al 3%. El terreno debe tener además una buena permeabilidad y deben evitarse aquellos demasiado pedregosos. La presencia de arbustos no constituye mayor dificultad para su manejo.

6.5.1. CRIA: NACIMIENTO HASTA LOS TRES MESES

Sin lugar a dudas, los mayores esfuerzos en el cuidado y vigilancia de los avestruces se deben concentrar en el período que va desde la postura hasta los tres meses. Es entonces cuando se presentan los mayores porcentajes de mortalidad.

Cuando los polluelos ya están secos y las primeras observaciones demuestran una buena salud, se deben trasladar a un espacio encerrado donde se puedan criar adecuadamente.

Existe una variedad de opciones para manejar estos animales, con dimensiones aproximadas de 2 x 8 pies, con piso anti deslizante, malla de tejido metálico, calefacción, lámparas o estufa portátil. Los polluelos deben ser puestos en este lugar durante la noche a una temperatura de 75 a 85 grados Fahrenheit. Durante los primeros días de vida los polluelos no pueden regular bien la temperatura de sus cuerpos. Deben ser colocados en el suelo, en el espacio preparado anteriormente, al segundo día, debido a que es importante que realicen actividad lo antes posible. El agua y el alimento deberán estar siempre disponibles, porque cuando la yema ya esté casi absorbida los polluelos tendrán más interés en alimentarse. Los polluelos nuevos copiarán a los que ya han aprendido a comer.

Recomendaciones generales de una semana a un mes: el pasto en el corral al aire libre debe mantenerse corto, aunque hay en este tema recomendaciones diferentes. Los pollos deben entrarse durante la noche y ser mantenidos a una temperatura aproximada de 80 grados Fahrenheit. Se les debe proveer de alimento en la mañana por el período de una hora, antes de que salgan al aire libre. En la primera semana después de empollar perderán un peso de 0,25 a 0,50 libras, pero lo recuperarán y excederán en la segunda semana; en la tercera semana subirán 0,50 libras y al llegar al mes pesarán el doble. Después son frecuentes subidas de 0,5 libras por día, de modo que a los tres meses el pollo podrá pesar 30 libras.

Recomendaciones generales de un mes a tres meses: es preciso entrar los pollos en la noche y alimentarlos en la mañana antes de sacarlos al aire libre. Los polluelos del mismo tamaño deben mantenerse juntos, pues a esta edad los más grandes pueden herir a los más pequeños durante la actividad diaria, son más agresivos al comer y pueden obstruir el alimento de los pollos más chicos. Hay que darles arenilla pequeña a los polluelos de un mes, sobre todo si se mantienen sobre césped.

Las hojas verdes y jugosas son saludables para los pollos que están creciendo, pero las hojas largas y fibrosas de algunos pastos pueden causarles problemas y producir impactación, especialmente a los polluelos menores de 2 meses.

A continuación se analizan algunos de los factores más relevantes que se deben tener presentes durante esta fase productiva.

a) Instalaciones

La edificación y los materiales para la construcción del local cubierto deben ser definidos de acuerdo con las necesidades ambientales de los pollitos. El recinto deberá proveer de una superficie y temperatura adecuada para la edad de crianza, contar con una ventilación óptima y una apropiada limpieza y eliminación de excrementos con un simple lavado con agua a presión.

Deberá ser un lugar abrigado y seco para la noche. Los polluelos nuevos deberán introducirse a este recinto cuando empiecen a caminar, después de 24 ó 48 horas, y cuando estén preparados para ser introducidos a los otros polluelos.

Los polluelos requieren espacio suficiente para sentirse confortables y libres de tensiones, así como espacio para correr, hacer ejercicio y jugar al aire libre. Como referencia, algunos especialistas recomiendan el siguiente espacio para 10 pollos: espacio al aire libre por ave: 150 pies cuadrados (15 pies de ancho por 100 pies de largo); espacio bajo techo por ave: 22,5 pies cuadrados (15 pies por 15 pies).

Un local cubierto cumplirá las funciones de habitáculo para dormir y guarnición en caso de que las condiciones climáticas así lo requieran. El piso del área cerrada podrá ser de hormigón, con alguna cubierta que permita el drenaje

de la eliminación nocturna sin que los polluelos se mojen o enfríen. Deberá tener acceso a un potrero exterior más largo que ancho, a fin de proporcionarles el espacio suficiente para ejercitar su aparato locomotor. La relación recomendable entre el ancho y el largo es de 1 a 5 ó 6. Puede diseñarse, por ejemplo, un parque exterior de 5 mt. de ancho por 25 ó 30 mt. de largo, para una densidad de un ave por una superficie de entre 18 y 40 metros cuadrados, dependiendo del clima, de las características del terreno y otros factores.

El potrero exterior deberá tener una cerca de 70 cm a 1,5 mt de alto, con una malla de 10 x 10 cm. Junto con impedir que las aves se salgan, el cerco evitará que los predadores traten de excavar; por eso deberá tocar el suelo o hundirse 6 pulgadas bajo tierra.

Los corrales, en lo posible, deben ser grandes. La tensión es un factor que afecta a los pollos de menos de tres meses que están en corrales muy conglomerados; las aves de más edad, en cambio, pueden tolerar mejor la aglomeración. Las heces del corral al aire libre deben ser removidas y el área limpiada con regularidad para el grupo de pollos menores de tres meses.

Deben disponerse plataformas o puentes entre los corrales, para permitir el acceso para el transporte de agua y alimento a todos los corrales, sin tener que salir de uno a otro; asimismo, debe existir comunicación para poder cambiar a las aves de un corral a otro, para cargarlos y para manejarlos. Debe instalarse en un área del corral material que dé sombra, para proteger a los pollos de los rayos del sol.

b) Requerimientos de espacio y temperatura *

Conforme el pollito va creciendo, su necesidad de espacio va en aumento, al mismo tiempo que su requerimiento de temperatura ambiental va en disminución.

A continuación, en los siguientes cuadros, se detalla éste comportamiento:

* Fuente: Fundación para la innovación agraria – Santiago de Chile (1.996)

REQUERIMIENTOS DE ESPACIO

EDAD / SEMANAS	DENSIDAD / AVE / MT2
1	5.0
2	4.5
3	4.0
4	3.7

REQUERIMIENTOS DE TEMPERATURA

EDAD / DIAS	TEMPERATURA EN °C
0 a 7	33 - 35
8 a 14	30 - 32
15 a 21	27 - 29
22 a 28	25 - 27

Puesto que durante el primer mes de vida es preciso controlar la densidad y la temperatura, las cuales varían de una semana a otra, las instalaciones durante este período debieran ser independientes, para proporcionar a cada edad sus parámetros óptimos. Si no es posible disponer de locales independientes para los pollitos de primera edad y se utiliza una sola nave, ésta deberá abrirse en compartimientos, estableciendo divisiones, en lo posible de madera, con una altura de 0.8 mt.

Según las condiciones climáticas del lugar, el recinto puede tener algún tipo de calefacción central para mantener una temperatura uniforme. Pueden colocarse alrededor del corral estufas portátiles o calefactores, para tener áreas más cálidas; puede planificarse la posibilidad de que las estufas sean elevadas a diferentes alturas, para aves de diferentes tamaños. Aunque el aire esté cálido, hay que considerar que la evaporación de la orina puede causar enfriamiento. También hay que recordar que el aire cálido sube, de manera que cerca del piso puede estar frío. En el área de alojamiento, hay que dejar espacio para que los polluelos puedan alejarse de las estufas.

c) Suelo

Los suelos con una cama a base de viruta, paja, cascarilla de arroz u otra, presentan el inconveniente de que pueden ser ingeridos por el pollito, desequilibrando su alimentación y, en casos más graves, favoreciendo el riesgo de impactación intestinal. Se recomienda la utilización de cubiertas plásticas no deslizantes, ya que pueden extenderse, retirarse y limpiarse fácilmente con agua, para aplicarles posteriormente un desinfectante.

Es importante utilizar de manera constante el mismo material durante los primeros tres meses, ya que los polluelos prefieren la rutina y necesitan sentirse seguros y en un ambiente estable. Los cambios les producen angustia, nervios e inseguridad. Si están sobre césped desde un principio, es posible que no le den importancia y que caminen sobre él, pero sin comerlo.

d) Ventilación

Un factor que debe ser controlado, por los problemas que puede causar, es la ventilación del local. Un exceso de ventilación puede disminuir la temperatura y aumentar la sensación de frío, frente a la cual los pollitos reaccionarán agrupándose y limitando sus movimientos. La ventilación deberá permitir el control de la concentración de amoníaco y la eliminación del exceso de humedad generada por las aves, manteniendo en el local entre un 50 y 60 % de humedad ambiental.

Para mejorar la ventilación se pueden instalar ventiladores de exhosto y colgantes. El aire ventilado a temperatura ambiental adquirirá la misma temperatura del ambiente. Cuando se usan luces de empollar, puede tomarse un control exacto de la temperatura. Puede hacerse también un control exacto de la humedad, por cuanto la humedad en el recinto será más alta que la humedad ambiental relativa, de modo que flujos de aire del exterior introducidos a intervalos regulares permitirán secar el aire. El número de luces que se requiere dependerá de la temperatura que se necesite y del número de polluelos; la experiencia y el monitoreo de las condiciones ayudarán a decidir.

e) Sexaje e identificación

Los pollitos pueden ser sexados al nacer mediante tests sanguíneos comerciales, aunque también pueden sexarse posteriormente mediante examen visual. Para la identificación debiera aplicarse un microchip en el cuello antes de

los dos días de edad, o bien hacia los tres meses, subcutáneamente en la región caudal.

Otra alternativa de identificación es el uso de crotales, el cual se inserta en la piel del cuello.

f) Alimentación

No resulta del todo recomendable alimentar a los pollitos durante los primeros días de vida, debido a la necesidad de permitir la total absorción del saco vitelino antes de iniciar cualquier intento de alimentación. Como consecuencia de la no-ingestión de alimentos y de la reabsorción de los restos del vitelo, los pollitos deberán perder peso durante los primeros 4 ó 5 días de vida, iniciándose la ganancia de peso a partir del 7º u 8º día. Si el pollito ingiere alimento desde el primer día, se corre el riesgo de que restos del vitelo no reabsorbido sean fácilmente colonizados por agentes patógenos.

Aunque los pollitos no deberán ingerir alimentos durante esta fase, sí es necesario suministrarles agua fresca y limpia. El agua se debe cambiar cada dos o tres horas durante el día, y los envases deben ser desinfectados periódicamente. Algunos criaderos retiran el agua y el alimento del área donde están los polluelos durante la noche, otros los dejan siempre disponibles.

Cada tres meses es necesario chequear el abastecimiento de agua, para medir el nivel de bacterias y otros eventuales contaminantes.

Al nacer los avestruces son incapaces de alimentarse por sí mismos, por lo que hay que enseñarles dicha práctica. Una técnica utilizada es la de colocar junto a los pollos de pocos días algún ejemplar de mayor edad, autosuficiente en la alimentación, para que transmita sus conocimientos en la obtención de los alimentos e incite a los pollitos a comer. Esta práctica posee el inconveniente de introducir en el grupo un elemento de riesgo sanitario, más aún frente a animales inmaduros inmunológicamente; sin embargo, es una técnica que evita la enseñanza individual, que en términos de mano de obra es muy costosa.

En cuanto al tipo de comederos, podrán usarse las bandejas de color anaranjado o rojo que se usan para los pollitos de gallina de primera edad, donde

se depositará el alimento diariamente. Como bebederos también pueden servir los del tipo campana usados en la industria avícola.

Los nuevos polluelos son aceptados en el recinto sin problemas. Sin embargo, para evitar dificultades, los polluelos de más abajo en la jerarquía deben tener áreas disponibles para comer. Para minimizar heridas, es recomendable también tratar de mantener juntas a las aves del mismo tamaño.

g) Comportamiento

Un problema que pueden presentar los avestruces jóvenes es el picaje. Para estos los ojos, por su brillantez, son particularmente atractivos; por eso, buscando evitar heridas por esta causa, es conveniente disponer objetos brillantes en los locales con objeto de distraer la atención de las aves.

h) La condición de salud de los polluelos

Los polluelos saludables se reconocen porque comen con entusiasmo, en la mañana salen corriendo del establo, girando, retorciéndose y en actitud alegre. Son curiosos, persiguen objetos, picotean las piedras, arena o insectos. Excepto por las siestas bajo el calor del sol, están activos la mayoría del tiempo. Les gusta beber agua e incluso puede que tomen demasiada cuando se acaloran. Su postura en general es con la cabeza erguida; en estado de alerta, el cuello firme, una apariencia en general sólida e imponente.

La ausencia de giro o retorcijo y la falta de interés en el juego, son, en cambio, señales de enfermedad. En este caso, la postura es con el cuello agachado. La mirada se muestra vaga, el polluelo es incapaz de seguir el peso de los otros y está parado o dormido mientras los otros están activos. Un polluelo que se distingue del resto por su apariencia y comportamiento posiblemente tenga un problema. A continuación se describen los problemas de salud más comunes que pueden presentarse en esta etapa del desarrollo del polluelo.

1. Retención del saco de yema o saco vitelino

El peso del recién nacido por la mañana es un buen indicador de la presencia de este problema. El peso del pollo debiera aumentar 1 a 2 onzas todos

los días después del quinto día, ya que antes de ese momento las pérdidas de peso son normales. Si el polluelo pierde peso por dos días seguidos, es probable que el problema sea la retención del saco vitelino. Es importante administrar líquidos para prevenir la deshidratación, que puede resultar en letargo y, posteriormente, en la muerte.

El consumo de calorías puede proveer energía al polluelo, pero no se recomienda el alimento con grasas, pues éstas son difíciles de digerir cuando hay problemas de inanición. Lo peor para el pollo que está en esta condición es perder más peso, pues entonces casi nunca se recuperan. Si el polluelo no responde al tratamiento dentro de 24 horas, puede tenerse la seguridad de que el problema es la retención del saco.

Se ha determinado que los pollos se acercan al alimento y al agua unas 600 veces al día; un polluelo con este problema sólo se acercará un 15% de lo normal, por eso la observación es muy importante. La retención del saco vitelino es un problema que requiere intervención quirúrgica; con la intervención, los polluelos vuelven a la normalidad.

2. Impactación

Las aves saludables no sufrirán de impactación si están siendo alimentadas con una dieta adecuada. La impactación ocurre como consecuencia de estrés, ingestión de cuerpos extraños, una infección parasitaria o bacteriana o bien una infección por hongos. Las señales son: mal apetito, pérdida de peso crónica, pelotitas fecales redondas y firmes, ausencia de heces, proventrículo muy duro al tacto, letargo y otros signos y síntomas que deben ser diagnosticados por un Médico Veterinario.

Si un ave individual está muy delgada y con letargo, se debe poner en tratamiento únicamente a esa ave. Pero si todas las aves están con letargo, sin apetito o con un apetito que no es el normal, y si todas han perdido peso, entonces es posible que tengan una infección bacteriana que disminuye dramáticamente el movimiento del intestino, originando la impactación.

3. Deformación de los miembros

Es un problema que ocurre en un bajo porcentaje de los polluelos, y que con una dieta adecuada y ejercicio será un problema mínimo. La deformación de los miembros ocurre normalmente entre los 2 y los 3 meses de edad. Las aves que lo sufren no pueden reproducirse, pero si están saludables pueden ser criadas para el uso del cuero, la carne y el plumaje.

Los polluelos con una pata herida compensan con la pata sana, lo que fácilmente puede crear más problemas. La aglomeración y la mezcla de aves de diferentes tamaños aumenta los incidentes de deformaciones angulares, que ocurren cuando el área del corvejón es sometida a un trauma, por ejemplo, si el ave es objeto de un golpe. La clave es tomar medidas de precaución frente a estas eventualidades. Una nutrición adecuada, la genética y el buen manejo y administración mantendrán este problema en el mínimo.

6.5.2. RECRÍA: DESDE LOS TRES MESES HASTA EL SACRIFICIO

Durante esta fase el factor productivo que mayor incidencia tendrá sobre los costos de producción es la alimentación de los avestruces. En esta etapa los avestruces serán alojadas exclusivamente al aire libre, por lo que el tema de las instalaciones se limita a las características de los potreros o corrales donde se deben mantener las aves.

En los potreros seguirá predominando el largo sobre el ancho, en la misma proporción que para los potreros exteriores de las aves más jóvenes. En este período la densidad suele ser el doble que para los reproductores, es decir, 75 a 150 metros cuadrados por ave.

Para facilitar los traslados de animales de un potrero a otro, deberán diseñarse corredores entre los potreros, de aproximadamente 1.5 mt de ancho y que tengan comunicación entre ellos. Así se facilitará el manejo durante la rotación de los potreros, para evitar una excesiva compactación y disminuir los riesgos sanitarios.

Los potreros deberán cercarse con una malla de 15 x 15 cm, de modo que su tamaño no permita a los avestruces introducir su cabeza. La altura deberá ser de aproximadamente 2 mt., pudiéndose dejar una distancia al suelo de 30 cm, suficiente para impedir que los animales escapen.

Dentro del potrero deberá existir un pequeño cobertizo en el que puedan disponerse un comedero y un bebedero. Los comederos pueden ser de diversos tipos, recipientes plásticos, comederos-tolva de ovinos, tambores en mitades, etc. Los bebederos deberán proporcionar agua fresca y abundante, pudiendo utilizarse un bebedero de canal usado para ovinos.

En general el manejo durante esta fase es el más sencillo de todo el proceso productivo. Sólo es necesario proporcionar a las aves alimento y el suministro de agua y supervisar su desarrollo y crecimiento. La mortalidad en esta fase, en condiciones normales, no supera el 2%, lo que indica el grado de autosuficiencia y de rusticidad de estos animales.

En relación con el suministro de alimentos, hay que tener presentes ciertas recomendaciones generales (información más detallada se entrega en el capítulo siguiente). Si las aves no han consumido su alimento, es señal de que se les está dando mucho o no les gusta; es recomendable disminuir la cantidad lentamente, hasta que lo agoten. La mejor situación es que las aves se acerquen corriendo a recibir al encargado junto al comedero; eso indica que su apetito es bueno, que el alimento les gusta y que están saludables, ya que las aves enfermas no prestan interés al alimento.

Las aves no deben estar gordas. La experiencia irá enseñando cómo es el aspecto de un ave que está en buena condición. Si el alimento está formulado de manera correcta, raramente será necesario suministrar un suplemento; el suplemento excesivo puede causar un desequilibrio en la dieta del ave.

Es recomendable alimentar a las aves aproximadamente a la misma hora cada día, de modo que están listas y esperando.

Es importante ser consistente con la alimentación, la limpieza y otros cuidados, para que las aves se sientan cómodas. Los comederos deben inspeccionarse diariamente para limpiarlos y ver si hay necesidad de hacer reparaciones. Ellos deben estar protegidos, ya que las aves no comerán, por ejemplo, bajo la lluvia. Hay que tener suficientes comederos limpios, para que las aves no estén amontonadas y para estimular un buen consumo.

El alimento debe ser almacenado en lugar seco y fresco, utilizando recipientes que den protección contra insectos o roedores. Hay que utilizar el

alimento dentro de los 45 a 60 días de su fabricación, y no darlo a las aves si está húmedo, mohoso o con mal olor.

La observación de los hábitos de alimentación de las aves, para detectar posibles problemas de salud, puede ayudar a salvar a muchas. Nunca hay que permitir que un ave se pierda más de una comida completa; si un ave no se acerca a comer por una segunda vez, hay que investigar qué ocurre. En ningún caso hay que esperar hasta que el ave esté en el suelo; para entonces, ya será muy tarde: hay que aislar al ave y tomarle la temperatura, palparle el estómago para buscar impactación; hay que buscar también señales de heridas, como marcas o sangre. Es importante llamar al Médico Veterinario y darle una descripción completa de los síntomas. También es recomendable mantener al ave en contacto visual con las otras, para reducir el estrés.

En cuanto a los bebederos de agua, una cubeta de quince galones funciona muy bien; es fácil de limpiar, de vaciar y desinfectar cuando menos una vez a la semana (las algas y parásitos son muy comunes en el agua). Los avestruces “*cucharean*” para beber, por eso los recipientes anchos y bajos funcionan mejor. Se puede usar también un bebedero automático, teniendo la precaución de revisarlo regularmente para asegurarse de que todo está funcionando. Es importante tener siempre disponible agua limpia y fresca, cambiándola varias veces al día para mantenerla a una temperatura adecuada en cualquier época del año. De este modo, se estimulará a las aves a beber.

Es recomendable también mantener un abastecimiento de arenilla, excepto si las aves están sobre un suelo de piedras pequeñas o gravilla. La arenilla estimula el desarrollo de la molleja de las aves, por eso es importante proveerla a todas las aves una, dos o tres veces por semana. No se deben usar conchas de ostras o piedras quebradas de caliza, debido a que son fuentes de calcio soluble y esto puede desequilibrar una buena dieta.

También es importante **el ejercicio**, posibilitarlo siempre, o incluso forzarlo si es necesario, juega un papel clave en la crianza de aves saludables.

Hay que tener espacio adecuado para permitir un ejercicio ilimitado, sacar a las aves al aire libre tan pronto como el clima lo permita; estimularles el apetito y el desarrollo del esqueleto es muy importante para las aves de todas las edades.

Otro factor que hay que tener en cuenta es la **reducción de las posibles tensiones**. Los avestruces son muy propensas a ellas, lo cual afecta su salud en general, su apetito, su proceso digestivo, crecimiento y reproducción. Las fuentes de tensiones posibles incluyen los traslados o cambios de corral, la introducción de aves nuevas, la llegada de nuevos empleados o de visitantes, las actividades al aire libre, el clima y otros factores ambientales. Estos factores deben ser evitados o bien reducidos al mínimo. Hay que tener en cuenta que las tensiones parecen ser un factor clave en la mortalidad de los pollos nuevos.

6.5.3. CRIA DE REPRODUCTORES

La calidad genética y el manejo de los reproductores son uno de los factores de gran incidencia sobre los resultados económicos de una explotación comercial de avestruces. A continuación se analizan algunos de los factores más relevantes que deben tenerse presentes para la cría de reproductores.

a) Instalaciones

Los machos y las hembras no siempre entran en la temporada reproductiva al mismo tiempo. Por eso, es preciso dejar a la hembra lugar para escaparse de un macho agresivo, hasta que esté lista para aparearse. Hacer todas las esquinas en ángulos de 45 grados previene que el macho acorrale a la hembra y la hiera. Es recomendable hacer un callejón de 14 a 20 pies entre los corrales reproductivos, que puede usarse como corral extra para aves heridas o enfermas, o para separarlas hasta que estén listas para reproducirse. Pueden también usarse barreras visuales entre los corrales. Son mejores los corrales largos y angostos, pues a las aves les gusta caminar a lo largo de la cerca. Los corrales en forma de "V" (angostos al final) son también adecuados.

Al reunir a las aves en la etapa reproductiva, es necesario tomar ciertas precauciones. Hay que evitar movimiento de aves o cualquier otro cambio durante esta época. Al introducir aves que no se criaron juntas, evita conflicto el ponerlas a ambas dentro de un nuevo corral al mismo tiempo, ya que las aves son aprensivas y no agresivas en un ambiente nuevo.

La mayoría de los machos prefieren fecundar a más de una hembra. Pero no es recomendable introducir a una hembra nueva a un par de reproductores ya establecido, pues uno de los dos podría hierirla. Hay que recordar que a las aves las perturban los cambios súbitos.

Para introducir una nueva hembra a un par ya establecido, lo recomendable es poner juntas a la hembra del par y a la nueva hembra y darles tiempo para que se acostumbren (un par de meses antes de la temporada de reproducción). Después de un par de semanas, el corral se convertirá en su territorio y ellas establecerán reglas. Entonces se puede introducir al macho a este corral; estará más a salvo y causará menos problemas.

Si el procedimiento descrito no es posible, puede ponerse un corral provisional junto al del par, para dejar en él a la nueva hembra, hasta que se hagan amigos a través de la cerca.

Existen, en términos generales, dos formas de disponer a los reproductores en los potreros:

Recintos colectivos: Se disponen los reproductores en proporción de 1 macho por 2 hembras, formando grupos relativamente numerosos. Deberá tenerse especial cuidado en cuanto al número de nidos, exámenes coprológicos periódicos y frecuente rotación de potreros.

Recintos individuales: Estos potreros, de dimensiones más reducidas, constarán solamente de un trío o dúos.

Para ambos sistemas el cercado de los potreros deberá cubrir una altura entre 1,7 mt y 2 mt, dejando un espacio libre, sin malla, desde el suelo hasta una altura de 30 a 40 cm. La malla se sostendrá mediante postes colocados en la parte exterior del potrero. Se recomienda que la malla tenga un tamaño de 10 x 10 cm. En la parte exterior de los potreros se recomienda disponer de un segundo cercado de igual o superior altura que la anterior.

Durante la estación reproductiva la densidad de los potreros varía entre 500 y 1000 metros cuadrados por trío. Según sea la disponibilidad de terreno, se recomienda una densidad de 1500 metros cuadrados por reproductor. Una superficie menor a los 500 metros cuadrados por trío puede originar problemas de comportamiento y afectar la fertilidad, por el simple hecho de no existir espacio suficiente para realizar el cortejo.

b) Cobertizos

En los potreros deberá existir un cobertizo donde los animales puedan resguardarse y procurarse el alimento. Se recomienda un mínimo de 4 metros cuadrados por ave. El suelo del cobertizo deberá estar ligeramente más elevado que el resto del potrero y eventualmente puede disponerse una cama de paja, principalmente durante períodos fríos y lluviosos.

c) Nidos y recogida de huevos

La mejor manera de escoger un lugar para la postura de los huevos es observar dónde pasan las aves la mayoría del día, bajo un árbol o junto a la cerca. Es recomendable tirar una carga de arena limpia en sus sitios favoritos; la arena ayuda a mantener los huevos limpios, ofrece a las aves un lugar donde tomar un baño de arena y ayuda a eliminar los parásitos externos. Además, provee un drenaje excelente que ayuda a mantener los nidos limpios y secos.

El nido se establece mediante un espacio circular de unos 2 mt de diámetro y unos 40 cm de profundidad, que será llenado con arena hasta los 20 a 30 cm. Una ubicación bien planeada de los nidos de arena hace la recolección de huevos simple, ya que las aves prefieren echarse en la arena. Es necesario tener presente que los sitios de postura de huevos no deben estar en inclinación.

La recolección de huevos deberá realizarse con la mayor frecuencia posible, un mínimo de 2 a 3 veces diarias, para evitar que al estar a la intemperie, se contaminen y posteriormente presenten problemas en la incubación. Durante esta práctica, deberá enfrentarse en ocasiones a la agresividad de algunos machos, ya que es en este momento cuando los avestruces pueden ser particularmente agresivos. Frente a machos rebeldes, es recomendable que un ayudante distraiga a las aves en el lado opuesto del corral mientras el encargado recoge los huevos.

El espacio entre el suelo y la malla que rodea el potrero es necesario para facilitar el abandono del potrero en caso de que la actitud del macho sea muy agresiva. La hembra normalmente no ofrece resistencia a la recogida de huevos.

d) Comportamiento reproductivo

La madurez sexual se alcanza aproximadamente hacia los dos años de vida en las hembras y hacia los tres en los machos, existiendo grandes diferencias

relacionadas con el manejo recibido, y principalmente con la alimentación. Se ha podido comprobar que las hembras nacidas en primavera, cuando el foto período va en aumento, suelen alcanzar la pubertad antes que las nacidas cuando el foto período es corto y decreciente, es decir, en otoño-invierno.

Tanto en las hembras como en los machos, la madurez sexual es un proceso gradual. Al inicio de su primera estación reproductiva las hembras pueden poner pocos huevos, así como en los machos el esperma posee una baja capacidad fertilizante. Ambos factores irán mejorando con el tiempo.

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.

e) Comportamiento de la hembra

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 adelante y las sacuden en un aleteo, y usualmente bajan la cabeza hasta el suelo y abren y cierran el pico fuertemente, en lo que se llama cloqueo. Este comportamiento se atribuye a los altos niveles de estrógeno, señal de que la puesta de huevos está próxima (aproximadamente dentro de 30 días) y en este momento será receptiva al macho.

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 al veterinario.

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 comenzarán de nuevo, en un ciclo que puede repetirse varias veces. 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 sobre vivencia de sus polluelos, es más rentable que una que pone un gran número de huevos con problemas de empolle y sobre vivencia.

F) Comportamiento del macho

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 cuánto 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 siseará como advertencia. Es recomendable evitar el contacto con los machos reproductores, construyendo las instalaciones de tal manera que los huevos puedan recogerse sin suscitar antagonismo.

Los machos obtendrán su plumaje negro entre los 7 y los 18 meses de edad. Algunos fertilizan huevos antes de los dos 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 señal de advertencia.

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.

g) Postura de huevos

La fase reproductiva de los avestruces es estacional y podría abarcar en nuestro país diferentes períodos; sin embargo, en Neiva (Huila), se ha venido

teniendo excelentes resultados en los meses comprendidos de octubre a abril, con algún manejo adicional podrían obtenerse períodos de postura de mayor duración. La hembra pone un huevo cada dos o tres días, con preferencia en la tarde. 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, enfermedades y otras causas relacionadas con el manejo.

Una de las causas del cese de la postura durante la estación reproductiva es la retención de huevos en el oviducto; cuando esto ocurre, 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. Otras causas son el exceso de peso, la utilización de corticoides o la presencia de un macho muy agresivo. En el siguiente cuadro se puede apreciar la postura media previsible por hembra al año para diferentes edades.

POSTURA PROMEDIO

EDAD DE LA HEMBRA	Nº DE HUEVOS EN TEMPORADA
1	0
2	20 - 25
3	40 - 50
4	50 - 60
5	60 - 70
6	70 - 80
7 o más	70 - 80

Fuente: Fundación para la innovación agraria – Santiago de Chile (1.996)

h) Manejo del reproductor

Captura y sujeción: Diversos manejos como tratamientos sanitarios, evaluación reproductiva, traslados y otros, requieren de la captura de los adultos, que si no se realiza correctamente puede resultar peligrosa para el operador. No es recomendable acercarse a un avestruz de frente para acorralarlo y capturarlo; el abordaje lateral es el más recomendable. Existen diversos elementos de ayuda como bastones en forma de U o S, utilización de un saco o manga que le cubra la cabeza y que le impida la visión, etc. Resulta muy útil acostumar a las aves desde pequeñas a seguir al cuidador mostrándoles algo de alimento, ya que de ese modo se simplifica enormemente el manejo y traslado del animal. Cuanto más habituadas estén los avestruces al contacto humano, más manejables serán.

Elección del reproductor: La transmisión de la mayoría de los caracteres interesantes desde el punto de vista reproductivo se encuentra sometida a una herencia cuantitativa, regulada por un número más o menos grande de genes. La heredabilidad de estos caracteres es media o baja para los de tipo reproductivo y media o alta para los de tipo cárnico. Puesto que los valores de la heredabilidad son bastante parecidos entre especies, se pueden usar como referencia los utilizados en avicultura, que se presentan continuación:

HEREDABILIDAD ESTIMADA (%)

Carácter	Heredabilidad
Huevos por ave alojada	5 – 10
Agresividad	20 – 40
Edad a la madurez sexual	13 – 30
Tamaño del huevo	40 – 50
Forma del huevo	25 – 50
Color de la cáscara	30 – 90
Espesor de la cáscara	25 – 60
Color de la yema	10 – 40
Fertilidad	0 – 5
Incubabilidad	10 – 15
Viabilidad	1 – 15
Peso vivo	25 – 65
Crecimiento	40 – 60
Conversión alimenticia	35 – 50
Longitud de los tarsos	40 – 55
(*) Petite, 1995	

Fuente: Fundación para la innovación agraria – Santiago de Chile (1.996)

En la adquisición de los reproductores, se deberá procurar que el técnico especialista asesor de la explotación sea, en lo posible, el mismo que seleccione la compra de los animales. Dicha asesoría se hace indispensable si consideramos, además, que los criterios efectivos de selección de material genético se dificultan fuertemente en virtud al reducido stock de animales disponibles en el mercado.

En la actualidad es bajo el número de reproductores utilizados para obtener la población existente. Este hecho supone el riesgo de adquirir animales con diferente grado de consanguinidad, lo que deberá ser consignado en la ficha genealógica individual de cada reproductor adquirido.

l) Manejo durante la época no reproductiva

Fuera de la estación reproductiva, los animales deberían ser separados por sexo, para facilitar una sincronización de los machos y las hembras al inicio de la estación reproductiva siguiente. En este período pueden realizarse aquellos manejos no recomendables durante la estación reproductiva como, por ejemplo, los tratamientos parasitarios, los cambios entre los reproductores en los tríos y otros.

Un mes antes de volver a juntar el macho con las hembras se podrá aplicar un tratamiento luminoso para acelerar la entrada en actividad sexual; para ello se recomienda suministrar 16 horas de luz diaria.

6.6. ALIMENTACION DEL AVESTRUZ

Sin lugar a dudas, la nutrición y la alimentación de los avestruces constituye el capítulo con mayores vacíos dentro de la información disponible sobre estos animales. Sin embargo, es claro que la rentabilidad de la crianza de estas aves depende directamente de los costos de su alimentación.

En la actualidad, existen diversos trabajos respecto a la importancia de las vitaminas, minerales, energía y otros requerimientos, pero debe considerarse que la mayoría de esos estudios son una extrapolación de las necesidades nutricionales de otras especies.

Las aves son animales con estómagos simples. No tienen buches para el almacenamiento temporal, sino que el pro ventrículo toma su lugar. Cuando los alimentos se mueven hacia abajo en el esófago, entran al pro ventrículo (el estómago glandular), donde los jugos gástricos comienzan a quebrarlos. Los alimentos pasan por el ventrículo tan rápidamente, que muy escasa digestión real se produce allí. Posteriormente los alimentos pasan al interior de la molleja (el estómago muscular) y son quebrados y triturados en partículas finas, con la ayuda de contracciones fuertes y de arenilla. La arenilla no es esencial para quebrar las bolas de raciones comerciales; pero se recomienda darles arenilla regularmente para que quiebren hierba y otros material típicamente recogido por las aves.

Los alimentos entran luego al intestino delgado, donde comienza la verdadera digestión. Este intestino absorbe porciones grandes de aminoácidos,

grasas, carbohidratos solubles (azúcares), vitaminas grasosas solubles y la mayoría de los minerales. El intestino grueso es tres veces más largo que el delgado y usa eficientemente el material fibroso. La longitud del intestino grueso y el lento ritmo de paso (de 39 a 48 horas) indican la capacidad para utilizar raciones más altas en fibra.

El sistema digestivo de los avestruces permite una alta digestibilidad de la fibra, lo que hace que estas aves sean consideradas “semirumiantes”, con requerimientos energéticos bajos, con un consumo de dos kilos de materia seca de alimento por aproximadamente 100 kilos de peso vivo. La alimentación de estas aves se basa en el forraje y no en los granos, como ocurre en la explotación avícola tradicional.

Existen estimaciones de los requerimientos nutricionales para cada fase productiva. Las necesidades nutritivas diarias para las distintas etapas de crecimiento del avestruz se muestran a continuación:

NECESIDADES NUTRITIVAS DIARIAS DEL AVESTRUZ

NUTRIENTE	0-8 SEMANAS	2-3 MESES	3-6 MESES	REPRODUCTORES	MANTENCIÓN
Proteína, g.	20-60	80-200	220-440	500-600	250
Fibra, g.	25-80	90-350	400-500	650-700	500
E.M., Kcal	240-1200	2880	3840-4320	3840-4320	2880-3360
Calcio, g.	3-6	8-18	20-30	70-120	30
P asimilable, g.	1-3	4-8	10-15	14-20	12
Magnesio, mg	70	150	250	400	350
Lisisna, mg	1400	4000	7000	9000	6000
Metionina, mg	580	1800	3500	5400	3000
Triptófano, mg	500	1400	1600	2000	1800
Hierro, mg	10	30	40	60	50
Zinc, mg	20	60	100	150	150
Manganeso, mg	40	160	180	220	220
Cobre, mg	1	2	3	4	4

Fuente: Fundación para la innovación agraria – Santiago de Chile (1.996)

En el cuadro siguiente se indican los requerimientos de minerales, vitaminas, y otros micro elementos.

REQUERIMIENTOS DE MICROELEMENTOS

Elementos	Cantidades / Kg. Pienso
Vitamina A	10.000
Vitamina D., UI	2.000
Vitamina E, UI	50
Vitamina K, mg	3
Tiamina - B1 -, mg	6
Riboflavina - B2 -,mg	9
Piridoxina - B6 -, mg	6
Niacina, mg	70
Ac. Pantotecnico, mg	25
Cianocobalamina - B12 -, ppb	30
Biotina, pb	300
Ac. Fólico, mg	1,5
Colina, ppm	2
Hierro, ppm	150
Cobre, ppm	20
Zinc, ppm	100
Manganeso, mg	70
Iodo, ppm	1
Selenio, ppb	200

Fuente: Fundación para la innovación agraria – Santiago de Chile (1.996)

Todas estas recomendaciones deberán ser evaluadas para la formulación de los alimentos que se proporcionarán a las aves que se introducirán en el país, considerando que los esquemas de alimentación son específicos para los requerimientos de las mismas en etapa de iniciación, crecimiento, finalización, manutención, reproductores en actividad y descanso. En cuanto al consumo acumulado de alimento, se estima que cada avestruz que llega al año de vida, ha consumido aproximadamente 600 kilos de alimento. Esta cantidad deberá multiplicarse por un mínimo de 40 a 50 avestruces viables de un año por cada trío adulto.

Junto con el concentrado, es recomendable suministrar piedras de pequeño tamaño, que colaboran en la digestión mecánica ventricular del alto porcentaje de fibra de la dieta y son eliminadas en las eses. En el comportamiento alimentario de los avestruces destaca el picoteo, que es del orden de 2.000 a 4.000 movimientos diarios.

El consumo de agua de bebida es muy variable según la época del año, el estado productivo de los reproductores, su condición fisiológica, edad, etc., pero en promedio debe estimarse un consumo diario de 10 litros por ave. El tiempo dedicado a beber supone cerca de 10 minutos diarios, lo que representa de 300 a 400 desplazamientos hacia el bebedero. A continuación puede observarse una estimación de los crecimientos, conversiones y consumos en función de la edad de los avestruces, desde su nacimiento hasta las 50 semanas de vida.

EVOLUCION DEL CRECIMIENTO, CONSUMO Y CONVERSION

Edad en semanas	Peso vivo, Kg	Aumento peso vivo. Kg/sem	Aumento peso g/sem	Consumo semanal Kg	Consumo diario, G	Consumo acumulado Kg	Índice de conversión Período	Índice conversión acumulado
1	0.90	-	-	0.30	43	0.30	-	0.33
2	1.25	0.35	50	0.60	86	0.90	1.72	0.72
3	2.05	0.70	100	1.20	171	2.10	1.71	1.02
4	3.10	1.05	150	1.80	257	3.90	1.71	1.25
5	4.50	1.40	200	2.60	371	6.50	1.86	1.44
6	6.20	1.70	243	3.30	471	9.80	1.94	1.58
10	15.90	2.42	346	6.30	900	35.00	2.60	2.20
14	28.00	3.02	431	8.90	1271	70.60	2.95	2.52
18	40.50	3.12	446	10.80	1543	113.80	3.46	2.81
22	52.00	2.87	410	12.30	1757	163.00	4.28	3.13
26	62.00	2.55	364	13.20	1886	215.80	5.18	3.48
30	7.90	2.20	317	13.90	1986	271.40	6.26	3.83
34	78.60	1.95	275	14.40	2057	329.00	7.48	4.79
38	85.20	1.65	235	14.70	2100	387.80	8.94	4.55
42	90.60	1.35	192	15.00	2143	447.80	11.16	4.94
46	95.00	1.10	155	15.20	2171	508.60	14.01	5.35
50	98.20	0.80	115	15.40	2200	570.20	19.13	5.81

Fuente: Fundación para la innovación agraria – Santiago de Chile (1.996)

Puede observarse que el consumo diario de alimento va aumentando muy rápidamente hasta las 30 semanas de edad, cuando comienza a incrementarse más lentamente, hasta llegar a estabilizarse. La evolución del consumo acumulado sigue una línea ascendente, aproximándose, como ya se ha indicado, a los 600 kilos en total entre concentrado y forraje al año de edad. Los pollitos al nacer tienen un peso vivo entre los 600 y los 900 gramos y al año de edad pueden alcanzar los 100 kilos, lo que supone un crecimiento medio diario de unos 270 gramos.

Tanto el crecimiento como la conversión de los avestruces son adecuados hasta los 9 meses de edad, lo que indica que éste sería el momento óptimo para el sacrificio, con un peso vivo aproximado de 80 kilos. Sin embargo, a esta edad las características de la piel todavía no alcanzan el espesor y consistencia ideal para su curtido. Por esta razón el sacrificio se realiza entre los 12 y los 14 meses, con un peso vivo aproximado de 100 kilos.

De acuerdo con los escasos estudios realizados y la comparación con los requerimientos de otras aves, se pueden identificar cuatro etapas dentro de los requerimientos nutritivos de los avestruces: iniciación, crecimiento, reproducción y manutención. Sin embargo, como ya se ha dicho, la escasa información sobre estos requerimientos obliga a extrapolar algunos factores y antecedentes de otras especies, como el pollo y el pavo.

Período de Iniciación:

Comprende desde el nacimiento hasta las 6 a 8 semanas. Sobre esta etapa, es preciso recordar lo señalado anteriormente sobre la alimentación en los primeros días de vida (punto 4.1, letra f). Durante este período el alimento debe ser molido a un tamaño máximo de 2 cm para evitar problemas de impactación.

Período de Crecimiento:

Comprende desde las 7 a 8 semanas hasta el año de edad. Se pueden distinguir diferentes requerimientos entre los 2 y 3 meses y entre los 3 y 6 meses. Durante este período el alimento concentrado debe tener 4 cm y el forraje debe proporcionarse en cortes máximos de 4 cm.

Período de Reproducción:

Durante este período, la alimentación es de suma importancia, por cuanto influye en el número, tamaño y fertilidad de los huevos.

Período de Mantención:

Comprende el período de descanso de los reproductores y la etapa desde el año de edad hasta la madurez sexual. Como norma se puede utilizar un alimento concentrado para la etapa de crecimiento con un 40% de alfalfa.

a) El agua

Representa más del 50% de la masa del cuerpo. Por regla general, se le debe dar al ave más o menos el equivalente al doble de la cantidad de alimento seco consumido, basado en peso. Las aves deben tener libre acceso al agua limpia y fresca. Es importante examinar la calidad del agua, especialmente cuando es de pozo, para medir el total de los sólidos disueltos (TSD) como nitratos, sulfatos, total de bacteria de coliform, y otras sustancias con potencial dañino. Los filtros o descalcificadores mejoran la calidad del agua.

CALIDAD DEL AGUA CON VARIADAS CONCENTRACIONES DEL TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TSD) GUIA PARA EL CONSUMO DE LAS AVES

TSD (ppm = partes por millón)	COMENTARIOS
Menos de 1.000	Bueno
1.000 a 2.999	Satisfactorio, puede causar excremento acuoso (aguado), no afecta la salud
3.000 a 4.999	Malo, causa excremento acuoso, aumento en la mortalidad, reduce el desarrollo y el crecimiento
5.000 a 10.000+	Inaceptable, causará problemas; aumento en la mortalidad, reduce el desarrollo y la producción

Fuente: Fundación para la innovación agraria – Santiago de Chile (1.996)

b) La proteína

Es el mayor componente de todas las células y es esencial. Es componente fundamental de los órganos y tejidos blandos como los músculos; también es componente estructural principal de tejidos del esqueleto. Juega un papel fundamental como componente en la sangre, anticuerpos, material genético, enzimas, hormonas y otros materiales metabólicos.

El avestruz tiene necesidades específicas de aminoácidos, que son requeridos en ciertas proporciones y cantidades en la dieta diaria para sostener el óptimo desarrollo y producción. Si la cantidad de aminoácidos es reducida, no podrá ocurrir la síntesis de proteínas específicas y esto causará una reducción del crecimiento, producción y habilidad de empollar.

Existen 22 aminoácidos que forman las proteínas en el cuerpo. De ellos, 12 son esenciales en la dieta porque no pueden ser sintetizados; éstos incluyen: methionina, cystina, lysina, trytophano y arginina. De estos 12, hay 5 llamados "aminoácidos críticos", porque no sólo son esenciales, sino que escasos en alimentos normales como los granos para cereal. Para la familia de los ratites, o aves corredoras, la composición de proteína cruda en la dieta comercial varía entre el 15 y el 23 por ciento.

c) La energía

Se obtiene a través de carbohidratos, grasas y proteínas. Las necesidades de energía de los avestruces son expresadas en términos de energía metabolizable (EM) por libra de alimento, que es la medida que usan para las aves la mayoría de los nutricionistas. EM es la porción de energía consumida y que ha sido efectivamente digerida y absorbida. Las raciones para los ratites varían entre 900 y 1.200 Kcal por libra de alimento.

Las grasas contienen la más alta concentración de energía, pero los avestruces jóvenes no pueden digerirla muy bien, y además su suministro resulta muy caro comparado con el de carbohidratos. Los carbohidratos que se obtienen del grano son la fuente más común de energía. Los alimentos con menos fibra, como el maíz, tienen niveles de energía más altos, debido a los carbohidratos solubles que contienen, y son similares a los alimentos con más fibra. Los polluelos que están creciendo necesitan alrededor de 1.050 a 1.100 K cal EM por libra de alimento para tener un buen ritmo de crecimiento.

d) Los minerales

Son elementos químicos e inorgánicos esenciales y con numerosas funciones estructurales y metabólicas. Si se suministran en niveles demasiado altos, interacciones complejas entre ellos pueden causar deficiencias o

desequilibrios. Por ejemplo: un nivel alto de calcio en la dieta puede interferir con la absorción de minerales como el zinc, y un alto nivel de zinc puede reducir la utilización del cobre. Los suplementos, por eso, se deben aplicar con cautela, teniendo en cuenta los posibles cambios en el equilibrio mineral.

Los principales minerales son:

Calcio: es importante para el desarrollo de los huesos y de los huevos, para las contracciones de los músculos y varias funciones del cuerpo. La falta o los desequilibrios de este mineral pueden causar disturbios en las patas y un número reducido de huevos. Es requerido en gran cantidad en la ración mineral, especialmente por las hembras.

Fósforo: es un mineral crítico para la formación y manutención de los huesos, para la energía del metabolismo y para mantener el equilibrio electrolítico. Está relacionado con el nivel de calcio y de vitamina D en la dieta. El fósforo que es derivado de las plantas no es utilizado muy bien, por lo tanto la dieta debe incluir fósforo inorgánico.

Sodio: es importante para mantener el equilibrio electrolítico y para las contracciones de los músculos. Normalmente se distribuye a través de la ración de sal. Son señales de deficiencia el crecimiento reducido, las lesiones alrededor de los ojos y los problemas prematuros de reproducción.

Cloro: es un electrolito importante. Funciona en una base de ácido equilibrada, ayuda a la formación del ácido clorhídrico para la digestión. Es señal de deficiencia el ritmo lento de crecimiento.

Magnesio: es importante para el desarrollo de los huesos y en la activación de varios sistemas de enzimas en el metabolismo. Son señales comunes de deficiencias la hiperirritabilidad, la falta de equilibrio, el temblor; puede llegar a tétano muscular (un estado patológico demarcado, con contracciones musculares severas, intermitentes y dolorosas) y muerte.

Potasio: es el electrolito principal del líquido intracelular y juega un papel fundamental en la actividad muscular. Son señales de deficiencia la diarrea, el aletargamiento, con vientre hinchado, y una mala apariencia en general. La falta de este mineral puede causar coma o la muerte.

Azufre: ayuda en la síntesis de aminoácidos que contienen azufre y en el desarrollo de biotina y tiamina. Es señal de deficiencia un crecimiento reducido debido al desequilibrio de aminoácidos.

Hierro: funciona como un componente importante en la hemoglobina. La deficiencia puede llegar a convertirse en anemia. Los requerimientos de este mineral aumentan cuando la hembra está en época de poner huevos.

Cobre: es cofactor en varios sistemas de enzimas en el cuerpo, en la síntesis de la hemoglobina y en el desarrollo de los huesos. Es responsable de la pigmentación del pelo y el plumaje. Son señales de deficiencia la hinchazón de articulaciones y otros disturbios en las patas, anemia y síntomas nerviosos.

Zinc: es cofactor en varios sistemas de enzimas, y esencial para el desarrollo de los huesos y el plumaje. Las señales de deficiencia que se pueden manifestar son el desarrollo inferior del plumaje, la piel áspera y gruesa.

Manganeso: activa varios sistemas de enzimas y es esencial para el desarrollo de los huesos, para el crecimiento y la reproducción. Son señales de deficiencia el crecimiento lento, los disturbios en las patas, los tendones deslizados (perosis) y el nivel de reproducción reducido en ambos sexos.

e) Las vitaminas

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

Vitaminas liposolubles

Vitamina A:

Es requerida para la función normal de la visión, el crecimiento, la producción de huevos y la reproducción. Son señales de deficiencia la ausencia de líquido en los canales de lágrima, la ceguera, el crecimiento lento, la debilidad, los disturbios

del esqueleto, el plumaje erizado, son afectados también la producción de huevos, al igual que la habilidad de empollar.

Vitamina D:

Es importante en la absorción de calcio y fósforo, y en el desarrollo de los huesos y el crecimiento. Debe incluirse en la ración de las aves. Son señales de deficiencia el desarreglo general, la raquitis, los huesos y el pico blandos, los huevos con cáscara blanda, la baja producción de huevos y la habilidad de empollar reducida.

Vitamina E:

Antioxidante natural, se requiere para la adecuada actividad de las células, especialmente de la sangre y los músculos. Puede que mejore el sistema de inmunidad y la resistencia a tensiones cuando es suministrada en gran cantidad. Son señales de deficiencia la encefalomacia (cuello torcido, postración, dedos enroscados), la mortalidad embrionaria, la distrofia muscular y el fracaso reproductivo.

Vitamina K:

Es responsable de la coagulación de la sangre y debe ser incluida en todas las raciones. Son señales de deficiencia la hemorragia espontánea y un tiempo requerido para la coagulación superior a lo normal.

Vitaminas hidrosolubles

Vitaminas B:

Casi todas funcionan como coenzima en las funciones de digestión, energía para el metabolismo, proteínas y otros procesos metabólicos. Se encuentran en el alimento común, pero se agregan a las dietas comerciales para evitar niveles inciertos de algunos ingredientes. La deficiencia es poco común en una ración comercial bien preparada.

Tiamina: es abundante en los granos de cereal y en el alimento común. Su deficiencia puede causar apetito pobre, polineuritis y convulsiones (la retractación de la cabeza hacia atrás), anorexia y problemas cardiovasculares.

Riboflavina: se agrega a las raciones, ya que el alimento común no contiene lo suficiente. Son señales de deficiencia la parálisis de los dedos, el ritmo de crecimiento lento, la diarrea y la habilidad para empollar reducida.

Ácido pantoténico: se encuentra en muchos alimentos, pero también se agrega a la mayoría de las raciones como calcio pantotenato, debido a que el alimento común no contiene lo suficiente. Señales de deficiencia son el crecimiento lento, el plumaje erizado, las lesiones alrededor de los ojos y la boca y las dermatitis sobre los dedos; la producción y la habilidad para empollar son reducidas.

Niacina: su falta severa causa dermatitis, mal apetito, diarrea, crecimiento lento, corvejón hinchado, lengua y boca inflamados (lengua negra).

Piridoxina: es abundante en los alimentos, las deficiencias son extremadamente raras.

Ácido fólico: las deficiencias son raras. Sus señales son el crecimiento lento, la anemia, el plumaje pobre, la falta de pigmentación en las plumas y el aumento de la mortalidad embrionaria.

Vitamina B12: se encuentra en pocas cantidades en productos de plantas, y es usualmente agregada en raciones. Las señales de deficiencia son el crecimiento lento, la anemia, la habilidad para empollar reducida, la presencia de muchos depósitos de grasa en el hígado, corazón y riñones.

6.7. PATOLOGIAS Y ATENCION ESPECIALIZADA

Las patologías conocidas en avestruces afectan principalmente a los sistemas digestivo y músculo-esquelético. La principal causa de las afecciones que se presentan en las crías son de naturaleza infecciosa, con manifestaciones de gastritis, formas sépticas, rinitis, conjuntivitis y neumonías. Las crías padecen de elevada mortalidad en las primeras semanas de vida, en su mayor parte

relacionadas con deficiencias en el manejo sanitario y nutricional, falta de higiene en la incubación e inapropiada manutención de habitáculos e instalaciones.

De acuerdo con lo observado en la labor de campo, la mortalidad en el período inmediato a la incubación es marcadamente alta y representa una seria amenaza a la rentabilidad de las explotaciones. La mayoría de las causas de muerte en la incubación y en los avestruces jóvenes en sus tres primeros meses de vida son comunes a los otros estados de la crianza. El síndrome parésico es el principal causante de estas pérdidas y fue identificado por primera vez en Israel en 1988. Hasta el momento no se ha podido identificar una causa no infecciosa, como tampoco agentes asociados a patologías comunes del sistema nervioso, incluida la *Pasteurela spp.*

Entre las patologías no infecciosas destacan las enfermedades de origen nutricional. Las enfermedades músculo-esqueléticas se relacionan a distintos factores, pero especialmente a la falta de ejercicio y a la nutrición inadecuada. La mayoría de los procesos tóxicos descritos en avestruces se producen por la ingestión de productos o toxinas contenidos en los alimentos y también por la ingestión de cuerpos extraños.

Entre las enfermedades virales se pueden mencionar, a modo de referencia, la Newcastle, el virus de la encefalitis equina, adenovirus, coronavirus, fiebre hemorrágica y otras. A continuación se describen algunos de los problemas de salud que afectan a los avestruces (los que se presentan en la primera etapa de desarrollo, desde el nacimiento hasta los 3 meses, se describen en la sección 5.1.).

Enfermedades medioambientales

Son enfermedades comunes inicialmente relacionadas con el calor, el frío, la tensión social o la mala ventilación. Pueden causar retención del saco vitelino, pérdida de peso, impactaciones, infecciones, retraso del crecimiento, enfermedades intestinales y respiratorias. El sobrecalentamiento es la causa más común de la diarrea, provocada por exceso de líquidos y movilidad aumentada de los intestinos. Puede causar deshidratación, absorción disminuida de nutrientes y alteración de la flora bacteriana intestinal. La escasez de luz solar y la falta de ejercicio son factores comunes relacionados con los sistemas músculo - esquelético e inmune y con la nutrición. Para reducir las enfermedades ambientales, lo principal es mantener a las aves a una temperatura cómoda, con buena ventilación, alimento y agua limpios, suficiente luz solar, ejercicio y espacio.

Infecciones bacterianas

BACTERIAS	COMENTARIOS
Escherichia coli	Normalmente contaminante secundario, puede ser infección principal en el saco de la yema, heridas, el oviducto e intestino grueso.
Klebsiella pneumoniae	Pulmonía, estomatitis, hepatitis, enteritis, encefalitis, meningitis, septicemia.
Salmonella spp Grupo B grupo	produce cantidades menores de polluelos empollados, polluelos muertos dentro de la cáscara, o polluelos débiles recientemente salidos del cascarón.
Streptococcus spp.	Gram positivo, generalmente ataca áreas dañadas (con heridas o abrasiones), causa infección en los huevos o sacos de la yema del polluelo recientemente salido del cascarón. Los síntomas incluyen temperaturas altas, pérdida de peso, excrementos sueltos.
Clostridium perfringens	organismo anaeróbico que en 24-48 horas causa diarrea sangrienta y la muerte en Polluelos de menos de 1 mes, generalmente causado por manejo impropio al sobrecalentar los Polluelos, los adultos pueden desarrollar infecciones del tipo clostridial después de sufrir trauma severa al músculo.
Estafilococos spp.	Articulación, ojo, infección al saco de la yema
Mycobacterium avium (tuberculosis de las aves)	dos síndromes: sistémico y localizado, sistémico parece ser la debilitación crónica de las aves, Mycobacterium se puede aislar del excremento el síndrome localizado aparece en uno o ambos ojos.

Fuente: Fundación para la innovación agraria – Santiago de Chile (1.996)

Virus

Bajo condiciones controladas, algunos de estos virus han demostrado ser patogénicos. Algunos pueden ser invasores secundarios o hallazgos incidentales. Se necesita más investigación para determinar su patogenicidad en las aves.

Enfermedades virales

ENFERMEDAD	DESCRIPCION
Newcastle (paramyxovirus)	Diagnosticar usando serología y cultivo. Se ha aislado de los avestruces en Israel y Africa.
Pox (viruela) de las aves, pox del avestruz, en forma seca (cutáneo), en forma mojada	Lesiones dipteríticas en la orofaringe, el esófago, comúnmente se pueden aislar en la cloaca. Más común en pájaros del costanero estadounidense. Se ha visto en Israel y Africa. Se puede vacunar.
Encefalitis equina occidental H ₅ N ₂ , (E,O)	Se puede vacunar con dosificación equina y posiblemente conseguir un (titer) para proteger.
Encefalitis equina oriental	Normalmente fatal. Afecta a aves más jóvenes durante temporadas en que hay insectos tales como tábanos, mosquitos durante la primavera y principios del verano. Se puede ver diarrea sangrienta, hemorragia de la boca y otros órganos. Se ha visto en Texas, Florida y Louisiana.
Fiebre hemorrágica de Crimea – Congo	Se sospecha que es transmitido al hombre a través de garrapatas presentes en el avestruz Sudafricano.

Fuente: Fundación para la innovación agraria – Santiago de Chile (1.996)

Deficiencias nutritivas

Son muy comunes en aves corredoras y normalmente se advierten cuando hay deficiencias de vitaminas. Los desequilibrios y deficiencias ocurren principalmente en polluelos. El ave criadora es responsable de los contenidos de la yema; si ella no ingiere bastantes nutrientes para mantener la producción del huevo, las yemas tendrán una composición nutricional deficiente. La mayoría de las aves consumen menos alimento durante la época de postura; es preciso formular dietas adecuadas para hembras ponedoras. Con dietas mejoradas y manipulación genética, muchas de estas deficiencias se volverán poco comunes.

En cuadro adjunto podremos observar cuales suelen ser algunas de las enfermedades de carácter fungino que pueden presentarse con mayor frecuencia, y cual la manera más fácil de detectarla de acuerdo a sus síntomas.

ENFERMEDADES FUNGINAS AGENTES FUNGINOS

HONGOS	COMENTARIOS
Cándida	Hongos como levadura en la boca. Contenidos que fermentan la molleja y el proventrículo y causan inflamación de la pared. La causa principal es el llenar comederos y abrevaderos repetidamente de alimento y agua sin limpiar, lavar o desinfectar los recipientes. <u>Otra causa frecuente es el uso incesante de antibióticos en comida y agua puede producir muerte súbita, anorexia, letargo, y a veces la diarrea, lesiones con baba blanca en la boca. Cortezas alrededor del pico.</u>
Aspergillus	Pueden haber esporas de hongo en la incubadora, el criadero, el gallinero del polluelo, sobre todo en condiciones de humedad alta y ventilación pobre, alimento polvoriento o mohoso. Quizás se pueda ver tos y dolor respiratorio, las membranas coloreadas azules detrás de la boca indican volumen bajo de oxígeno en la sangre (cianosis).
Mucor spp., phycomyces spp., Scopulariopsis spp., Fusarium spp., Zygomycetes spp.	Pulmonía, saculitis de aire, encefalitis, dermatitis, proventriculitis, ventriculitis.

Fuente: Fundación para la innovación agraria – Santiago de Chile (1.996)

Sitios para las inyecciones

Las inyecciones se pueden colocar en el músculo grande en la pierna, evitando los nervios principales. Los músculos delanteros del muslo y del lado de la pierna bajo la articulación de las rodillas son los mejores sitios. Las dosis grandes se pueden dividir y poner en lugares distintos. Es recomendable variar los lugares de aplicación de inyecciones.

**ANTIBIOTICOS Y OTROS TRATAMIENTOS
(CONSULTAR SIEMPRE A UN MEDICO VETERINARIO)**

Tetraciclinas	Amplio espectro, antióticos bacteriostáticos con muchas preparaciones correctas. Inyección de TERRAMYCIN 100 mg/ml, TERRAMYCIN en polvo soluble 55 mg/g TERRAMYCIN 200 mg.ml; larga duración, se inyecta cada 3 días, HI-TETMiborrow inyectable 120mg/ml, HI-TET SA Milbarrow inyectable 120 mg ml duración larga, NEO-CICLINA soluble 50 mg/g de tetraciclina más 28 mg/g de neomicina, inyectable - 10 mg/1 kilo de masa del cuerpo, una vez al día por 3 – 5 días, intramuscular, generalmente se inyecta una vez, puede repetir después de 3 días, polvo saludable, seguir las instrucciones del fabricante. *. A aves que pesan menos de 5 Kg recomendamos dar doble dosis de cualquier antibiótico, hay mucha resistencia a la tetraciclina por la bacteria, una “R” en informe de sensibilidad indicaba resistente, “S” indicaba sensibilidad.
Chloramphenicol	Amplio aspecto, antibiótico bacterioestático, se requiere receta médica. Ocasionalmente puede causar enfermedades fatales en los seres humanos si se inyecta o se absorbe por el cuerpo, 10 mg por 1 kilo de masa del cuerpo, intramuscular, cada 12 horas por 3 - 5 días. Dar doble dosis a aves de menos de 5 kilos.
Combinaciones de Sulphonamide/ Trimetoprim	Preparaciones bacteriocidas que consisten de dos compuestos. Sinérgica en efecto y de amplio espectro, se requiere receta médica. Gorban inyectable 20% mg/mg, 7,5% - 75 mg/ml., TRIMETHOPRIM – polvo soluble 96 g/kg., Polvo soluble COSUMIX dosis de 12g/100 mg, inyectable 15 mg por kilos peso, intramuscular, diariamente por 3 - 5 días, polvo soluble seguir instrucciones del fabricante. En informes de sensibilidad, la sensibilidad o resistencia a “Septran” indicará la reacción de la bacteria a todas combinaciones de Sulfonamide/Trimethoprim.
Enrofloxacin	Antibiótico nuevo amplio espectro, bactericida, especialmente efectiva contra bacteria gramo negativa, se requiere receta médica. Se debe usar solamente si se ha demostrado resistencia a otros antibióticos. BAYTRIL 5% inyectable 50 mg/ml., BAYTRIL solución oral 100 mg/ml. Inyectable – 5 mg por 1 kilo de peso, solución oral. Seguir instrucciones del fabricante. Hacer estimación de la masa del cuerpo del ave en kilos (z), dividir dosis en mg por kilo de masa del cuerpo (x) multiplicar por la concentración de la droga en mg/ml(Y). DOSIS EN ML=X/Y MULTIPLICADO POR Z (si la concentración es porcentaje, multiplicar por 10 para obtener mg/ml).

FUENTE: THE OSTRICH PRODUCERS ASSOCIATION OF ZIMBABWE
(La Asociación de Productores del Avestruz de Zimbabwe)

CONDICIONES ASOCIADAS CON VALORES SANGUINEOS ANORMALES

A) LEUCOCITOSIS

- infección a hongos
- enfermedades crónicas del saco de aire, juntas, huesos, molleja, músculos, meninges, columna vertebral, cerebro, etc.
- Infección bacteriana: la tráquea, hígado, pulmones, intestinos, abdomen, oviducto, heridas
- tensión uso de esteroides iatrogénicas
- excitación que causa descargo de la epinefrina
- parásitos
- hipersensibilidad

Es común ver aumentos del recuento de glóbulos blancos después de un “rodeo para acorrallar” antes de sacar sangre. No confundir con infección aguda.

B) HIPERPROTEINANEMIA

1. Deshidratación
2. Inflamación
 - pulmonía
 - salpingitis
 - hepatitis aguda
 - enteritis aguda, etc.

3. En la hembra durante la producción de huevos.

C) HIPOPROTEINANEMIA

3. Hepatopatía
4. Pancretopatía
5. Mal absorción
6. Enfermedad crónica
7. Desnutrición, maldigestión, inanición, anorexia
8. Clima frío
9. piedra, pasto (hierba), arena, etc., hepatitis aguda
10. alimento de mala calidad

11. Hemorragia
12. Sobre hidratación con fluidos IV
13. Saco de yema no absorbida en polluelos de 2 semanas de edad

D) LEUCOPENIA

1. Infección grave-pulmonía, peritonitis, septicemia, salpingitis, pancreatopatía
2. Inmonosupresión

E) HIPERGLICEMIA

1. Uso de esteroides iatrogénicos
2. Excitación, tensión, cachexia
3. Hepatitis
4. Niveles de dextrosa demasiados altos en fluidos IV
5. Fibrosis pancreática, toxicosis crónica de cinc
6. Diabetes idipática (secreción o utilización desminuida de insulina)

F) HIPOGLICEMIA:

1. Muy común en polluelos, debe ser corregida rápidamente
2. Desnutrición
3. Ambiente frío
4. Septicemia
5. Enfermedad al hígado
6. Anorexia
7. Downer Birds (aves deprimidas, con la cabeza hacia abajo, sin ánimo, etc.).
8. Metabolismo de glóbulos rojos debido a recolección atrasada de suero o plasma
9. Sobrehidratación con líquidos, falta de dextrosa (especialmente NaCl)
10. Malabsorción de nutrientes
11. Enteropatía
12. Sobre dosis de insulina

G) ANEMIA (hemoglobina baja, recuento bajo de glóbulos rojos)

1. Ruptura del hígado

2. Hepatopatía
3. Úlceras proventriculares o ventriculares
4. Enteritis hemorrágica, tiflitis, colitis, y traqueitis
5. Enfermedad crónica
6. Deficiencia de vitaminas
7. Uso a largo plazo de Tribissen o phenylbutazone (nombres propios)
8. Demacración
9. Deficiencia de hierro
10. Supresión de la médula de hueso, Pseudomonas Spp, septicemia
11. Comúnmente se ve en el síndrome de ave mal desarrollada

H Hipernatremia

1. Deshidratación debido a muchas causas.
2. Fluidos IV impropios con Na excesivo.

I) Hiponatremia

1. Diarrea.
2. Lipidemia.
3. Use 5% de dextrosa con agua para fluidos IV
4. Se asocia con edema subcutánea periférica.
5. Vólvulo y/o intuscepción del intestino delgado.
6. Hepatopatía crónica (cirrosis).
7. Glomerulopatía (raramente documentada).
8. Polidipsia.

J) Hiperkalemia

1. Leococitosis grave.
2. Hemolisis in vivo.
3. Necrosis grave de los tejidos (trauma, Blackleg (enfermedad de patanegra), etc.).
- 4.- Posible acidemia.
- 5.- K alta en la dieta o fluidos IV.
6. Deshidratación grave.

K) Hipokalemia

1. Diarrea.
2. Fluidos IV con K bajo.
3. Uso de Lasix (nombre propio).
4. Alkalosis posible.
5. Anorexia prolongada, es decir, impactación crónica, inanición.
6. Posiblemente se vea con hiperglicemia a medida que la insulina mueve K a espacios intracelulares: común con alta concentración de desxtrosa en los fluidos IV.
7. Enfermedad renal

L) Hipercloremia

1. NaCl alto en líquidos IV.
2. Posible acidosis o aumento en consumo de NaCl.
3. Deshidratación.

Glóbulos blancos	<12.000
Glóbulos rojos	1.1. X 10 ⁶
Hemoglobina	14 - 16 (=anémico)
PCV	35 - 50
Plaquetas	10.000 - 40.000 (No se avalúa en las aves debido a valores erróneos)
Heterofilos	78 - 92% (aumenta con infecciones bacterianas y tensión)
Linfocitos	5 - 10%
Monocitos	1 - 3%
Eosinofilos	< 1%
Basofilos	< 1%

Con tensión verá aumento en cortisol, como también un número y porcentaje más alto de heterofilos.

NIVELES SANGUINEOS EN EL AVESTRUZ

Glucosa (mg/dl)	200 - 275	P(mg/dl)	3.5 - 5.5
Na (mmol/L)	139 - 145	Colesterol (mg/d)	< 80
K (mmol/L)	3.5 - 5	ALP (U/L)	1 - 10
CL (mmol/L)	98 - 112	AST (U/L)	300 - 400
Albúmen (g/dl)	1.5 - 2.5	LDH (U/L)	2000 - 2500
Proteína total (g/dl)	3.4 - 5.5.	Ma (mmol/LO)	1.9 - 2.3
CA (mg/dl)	9.8 - 11.3	ácido úrico (mg/dl)	< 12

Fuente: Ratite Encyclopedia USA Brett A Hopkins D.M.V (Enciclopedia del ave corredora)

7. TRABAJO DE CAMPO

7.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Tal como lo se ha descrito a lo largo del presente trabajo, el trabajo en cuestión se formulará destinando las inversiones hacia la creación de una granja cuyo objetivo sea el de criar avestruces destinadas a la comercialización de polluelos con edades comprendidas entre tres (3) días de nacidas y tres (3) meses. Además, cumple con las siguientes características:

RAZÓN SOCIAL	Granja El Avestruz Ltda.
DIRECCIÓN OFICINAS	Carrera 7 No 71 – 52 Torre B piso 10 Bogotá – Colombia
PROPIETARIOS	Margarita Rosa Quintero González Gerzan Vargas Zamudio
TELÉFONO	3266213
T. CELULAR	300 – 2106767
CORREO ELECTRÓNICO	gvargas@chubb.com gvargasz@ixp.net

7.2. ESTUDIO DE MERCADO

La presente investigación exploratoria ha recurrido como principal fuente de información a la firma Avestruces de Colombia Ltda, toda vez que la experiencia adquirida por ellos a lo largo de los últimos cuatro años de trabajo en Colombia, les ha permitido elaborar un completo manual de desarrollo de la actividad y obtener conclusiones sobre supuestos productivos realizables.

7.2.1. Tamaño de la demanda.

No se han elaborado estudios serios enfocados a conocer el tamaño de la demanda toda vez que la cría de estas grandes aves aún es incipiente. Sin embargo, el interés que ha suscitado la actividad ha traído como resultado que el total de los polluelos producidos en Colombia, se haya comercializado de manera ágil utilizando únicamente el mensaje boca a boca como medio de publicidad.

Gracias a la información suministrada por la firma Avestruces de Colombia Ltda., se ha concluido que el mercado doméstico interesado en las aves, supera ampliamente los índices de producción de polluelos que hoy en día generan las pocas granjas organizadas que existen en el país.

7.2.2. La oferta

En la actualidad, el limitado número de animales que existen en el país y el alto valor de los mismos debido a que hacen parte del stock reproductivo, tienden a inhibir el desarrollo de un mercado masivo para la carne y el cuero, dado que el valor de mercado para ambos productos es, actualmente, menor que el valor de los animales vivos. El valor de un trío de reproductores puede alcanzar entre los US \$ 6.600 y los US \$ 10.000 puestos en el país de origen. A dicho valor, hay que agregar los costos de traslado, seguros, derechos de internación, período de cuarentena y otros.

La oferta de polluelos es muy limitada y se estima que esta no supera a las doscientas (200) aves año. Los precios pueden oscilar entre los US 300 y US 350 c/u y por interesados se tienen a ganaderos y agricultores que están pensando en diversificar su actividad.

Los programas de producción durante estos primeros cinco años se están enfocando a la cría de aves para el fomento de la actividad, y solo a partir del décimo año se estaría pensando en destinar estas aves hacia su comercialización con destino a la reproducción.

7.2.3. Tamaño del proyecto

El proyecto se iniciará con seis (6) aves adultas, esto equivale a dos (2) familias compuestas cada una de ellas por un (1) macho y dos (2) hembras. Se adquirirán terrenos en el Valle del Cauca cuya extensión no sea mayor a cinco (5) hectáreas (50.000 Mts 2), equipos de incubación y nacimiento a la firma Nature Form, Inc. Jacksonville, Florida, Estados Unidos de América, alimento concentrado a FINCA S.A., y se contratará la construcción de obras civiles con personas de la región.

Iniciada la actividad y durante el primer año, la granja estará en capacidad de producir hasta doscientos cuarenta (240) huevos de los cuales se espera un índice

de eclosión equivalente a un poco más de la tercera parte, es decir, ochenta (80) polluelos año, los cuales se destinarán a la venta con el fin de fomentar la actividad y obtener los ingresos necesarios para el retorno de la inversión.

Conforme se definió con anterioridad, la actividad a la que se dará inicio tiene como objetivo principal el de comercializar polluelos con edades comprendidas entre un día de nacidos y tres meses. Sin embargo, se debe tener presente que a futuro existe un amplio mercado para los productos derivados de esta especie. Destacaremos entre otros, los siguientes:

- Polluelos con destino a la reproducción
 - Animales jóvenes para la reproducción
 - Animales adultos para la reproducción
 - Animales para el sacrificio
 - Huevos para incubar
 - Huevos para consumir
-
- Polluelos para la reproducción

En este momento es el producto de mayor demanda en el país. De hecho, es considerado como la mejor manera, y la más recomendable, de empezar el negocio. Existe un próspero mercado para polluelos de más de tres meses lo cual representa, para el productor, ingresos inmediatos y grandes ahorros toda vez que un ejemplar adulto de más de tres años, listo para la reproducción, alcanza costos de manutención cercanos a los US \$ 600.

- Animales jóvenes para la reproducción

Quienes llevan un tiempo en la actividad eligen avestruces jóvenes con el propósito de ir formando un pié de cría, a esta edad, las aves están en pleno desarrollo sexual y al cabo de unos pocos meses las hembras empiezan la labor de postura. El beneficio recibido se ve representado en los bajos costos de adquisición comparada con el precio de un ave reproductora totalmente desarrollada.

- Reproductores

A esta edad las hembras ya están en capacidad de colocar 80 huevos año y los machos están totalmente desarrollados. El mercado para estas aves está representado por aquellos criadores que ya tienen un pie de cría constituido y buscan cruces entre miembros de diferentes familias. Los precios de las aves alcanzan valores representativos.

- Animales para el matadero

En Colombia, pese a que ya existe demanda, no se cuenta con el suficiente número de aves necesarias para empezar la labor de sacrificio. Esta labor no se podría cumplir desde un punto de vista local y se debe acudir al mercado externo para poder abastecerla. Se considera que el país podría alcanzar niveles mínimos de producción a partir del año 2.010.

7.2.4. Servicios secundarios que se podría prestar

- Incubación de huevos

En la fase inicial de la actividad, algunos empresarios no están en capacidad de invertir en la incubadora y la nacedora, otros deciden empezarla de manera más prudente y no las adquieren, por tal motivo, entregan a quien las tenga, los huevos que sus aves hayan colocado para que sean ellos quienes adelanten dicho proceso. En Colombia algunos inversionistas prestan estos servicios y a cambio reciben un porcentaje sobre las aves nacidas al cabo del proceso.

- Huevos para el consumo

Actualmente los huevos colocados por las aves esta destinado en su totalidad a la reproducción. Los huevos no fértiles tienen un incipiente mercado para la decoración y sus precios pueden oscilar, sin decorar, entre los US \$ 30 o US \$ 35 y los decorados entre US \$ 100 a US \$ 150.

Para efectos del ejercicio iniciaremos la explotación con dos (2) tríos adultos, se considerarán los siguientes parámetros productivos:

PARÁMETROS PRODUCTIVOS POR HEMBRA

Huevos / hembra / año	80
Fertilidad	50%
Eclosión	50%
Mortalidad al mes de vida	25%
Mortalidad a los tres meses	25%
Mortalidad en producción	1%
Total aves a la venta por hembra	20

Fuente: Fundación para la innovación agraria – Santiago de Chile (1.996)

A partir del año cinco (5), se introducirán dos familia más y se empezarán a conservar animales con destino al levante y desarrollo de reproductores para la comercialización.

La inversión inicial se efectuará con recursos propios aportados por los dos (2) socios de la firma y no se ha contemplado la necesidad de acudir al mercado bancario para ellos. Sin embargo, se cuenta con la venia de dos entidades financieras interesadas en respaldar el proyecto.

7.2.5. Segmentación de mercado

Es posible clasificar en cinco grupos los clientes potenciales, veamos:

- Nuevos criadores
 - Criadores que piensan ampliarse
 - Criadores que piensan incluir nuevas familias
 - Criadores de otros piases
 - Comerciantes
-
- Nuevos criadores

Son personas que desean entrar en el sector bien sea de modo gradual o a través de grandes inversiones. Los primeros pueden ser personas que desconocen totalmente la actividad y el sector dentro del cual se desenvuelve y

los segundos, son por lo general personas de amplio conocimiento agrícola y pecuario que buscan diversificar su negocio.

- Criadores que piensan ampliarse

Muchos empresarios del sector rural están pensando en ampliar su actividad y ven en la cría de avestruces grandes posibilidades. Esto no solo les permite diversificar, sino ir desarrollando un pié de cría de manera progresiva aprendiendo del proceso propio del empresario dedicado a esta especie.

- Criadores que piensan incluir nuevas familias

Por lo general son personas que ya trabajan en el sector y que buscan ampliar su pié de cría con el fin de salvar el tema de la consanguinidad y sus consecuencias.

- Criadores de otros países

Muchos empresarios de otros países están buscando mejorar el cruce de sus especies con especies mejor adaptadas a otros entornos, o en su defecto, de diferentes familias.

Este segmento de mercado se ve bastante interesante aunque se es consciente que mientras no exista una sólida organización del gremio, puede hacerse más complicada la labor de comercialización o presentación de nuestras especies en el exterior.

- Comerciantes

Son personas dedicadas a la compra y venta de animales producidos por los criadores y cuentan con un número determinado de clientes interesados en el producto pero que por desconocimiento no saben a quien acudir.

7.2.6. Sobre la competencia

En Colombia, el número de personas o de empresas dedicadas a esta actividad es desconocido, sabemos de la existencia de granjas ganaderas que están experimentando con esta actividad en Neiva, Risaralda, Valle del Cauca, Magdalena Medio, Cundinamarca y por avisos de prensa (aves de contrabando), en los Llanos orientales.

Se ha hecho de conocimiento público, a través de medios masivos de comunicación, que la cría de estas grandes aves se viene adelantando en el país por personas inexpertas y poco o nada capacitadas. Se conoce igualmente que los índices de mortalidad de las mismas han sido alto ya que sus productos no se comercializan con la frecuencia que deberían hacerse tras años de actividad.

7.2.7. Localización del Proyecto.

Como pudimos citarlo anteriormente, la granja para la cría de las aves estará ubicada en el Valle del Cauca ya que este Departamento cuenta con factores importantes para el desarrollo de dicha actividad tales como el grado de luminosidad diaria, temperatura y grado de humedad, conformación geográfica plana y accesibilidad al agua. Se ha considerado el que cuenta con una infraestructura vial amplia y en excelente estado de mantenimiento - lo cual facilitaría el transporte cuidadoso de los animales -, e igualmente cuenta con fuentes de energía permanente que garantiza la operación constante de las incubadoras necesarias para el nacimiento.

A futuro, se consideraron factores importantes como su cercanía al puerto de Buenaventura, a aeropuertos regionales y de carácter internacional y a zonas que favorecen el desarrollo empresarial y la inversión como los son regiones favorecidas por la ley Páez (Nariño y Cauca) y la ley Quimbaya (Quindío y Risaralda).

7.2.8. Estrategia de mercadeo a utilizar

Para una actividad de fomento como la nuestra, la cual tiene como segmento de mercado a un grupo muy definido de clientes (agricultores y ganaderos que estén pensando en diversificar su actividad), se requiere de estrategias encaminadas a llegar con un mensaje claro que busca presentar el producto como una alternativa para el campo, rentable a mediano y largo plazo, con futuro promisorio tanto a nivel doméstico como internacional.

Utilizaremos:

- El mensaje Boca a Boca
 - Inscripción a Asociaciones o Federaciones
 - Participación en ferias agrícolas y pecuarias
 - Mensajes en revistas o medios especializados
 - Periódicos locales o de presencia nacional
 - Asociaciones médicas y relacionadas con temas de la salud y buenas prácticas de alimentación.
-
- El mensaje Boca a Boca

Este ha sido el canal de comercialización mejor utilizado por las personas del sector, las cuales, se han venido conociendo de manera informal a través de encuentros en ferias o medios de comunicación.

Estos encuentros han permitido compartir experiencias y en muchos casos adelantar negocios de compra y venta de animales con destino al fomento de la actividad y al mejoramiento de las familias ya existentes en el país.

- Inscripción a Asociaciones o Federaciones

En Colombia existe una asociación de “Avestruceros” que ejerce la actividad tímidamente y que ha servido, de igual manera, a la integración del gremio. El poder poner a funcionar la misma, lejos de intereses políticos, que es lo que se presenta hoy en día, permitiría hacer una mayor presencia nacional e internacional.

- Participación en ferias agrícolas y pecuarias

No existen ferias especializadas en este tema a nivel nacional, sin embargo, si existe la posibilidad de participar en eventos del sector agrícola lo cual potencializaría la actividad en el país.

- Mensajes en revistas o medios especializados

Existen muchos medios a través de los cuales se puede llegar a clientes potenciales del sector agrario. Revistas especializadas, medios escritos de agremiaciones o federaciones (fedegan, fedearroz).

- Periódicos locales o de presencia nacional

El tema se conoció a través del diario el Tiempo y el Espectador en sus separatas dominicales. Se puede deducir entonces que éste un medio efectivo para transmitir el mensaje.

- Asociaciones médicas y relacionadas con temas de la salud y buenas prácticas de alimentación.

Reconocemos a este medio como de suma importancia en el mediano y largo plazo, toda vez que aún tenemos mucho camino por recorrer antes de dedicarnos al sacrificio de animales. Sin embargo, existe un mercado externo de carne de esta ave bastante desarrollado y sería prudente, consideramos, que en Colombia se fuera conociendo más de él.

7.2.9. El mensaje

Como se ha manifestado a lo largo del presente trabajo, el mismo hará énfasis en el hecho de que la cría de avestruces es un negocio a futuro, con enormes posibilidades para el sector agrario y con amplio mercado nacional e internacional, con una demanda interna y externa insatisfecha y con un mercado mundial ávido de productos sanos para el consumo humano, que no haga daño a la salud y que permita reducir los índices de mortalidad a causa de enfermedades coronarias, cerebrovasculares y padecimientos de carácter reumatoideo y digestivo.

7.2.10. Infraestructura.

En este punto, no se pretende entregar un “diseño estándar” requerido para la explotación de avestruces, sino orientar sobre las necesidades mínimas para explotar comercialmente estas aves.

Para empezar proyectos como este no se requiere de una estructura empresarial específica ya que se adaptan a todo tipo de actividad encaminada a la producción. Bien puede manejarse a nivel de pequeña, mediana o gran empresa, incluso, se ajusta de manera perfecta al modelo básico de empresa familiar o pequeña unidad de producción. Cuando el modo de financiación adoptado sea el de los créditos de fomento, se aconseja la figura de la sociedad limitada ya que esta permite un número mínimo de socios, limita la responsabilidad de los mismos al valor de los aportes y se constituye en un modelo empresarial muy aceptado por las entidades crediticias.

La necesidad de terreno para sostener a dos tríos de reproductores y sus crías será un mínimo de 2 hectáreas, superficie que podrá variar considerablemente según las características del área geográfica donde se ubique. Es preferible que el terreno sea llano y que contemple como máximo una inclinación del 2% o 3% Para el caso de los animales destinados a levante (Crecimiento) y reproducción, las instalaciones son sencillas y la componen cobertizos, comedores, bebederos, nido y galpón para insumos y medicinas.

Es muy importante reiterar la necesidad de que el tamaño de la malla y el diseño del cercado de los potreros sea el adecuado a la edad de los animales, y no permita que puedan pasar la cabeza por el orificio de la malla, ya que puede causar serios accidentes.

En lo relacionado con la incubación vale la pena considerar que si se tienen en producción dos tríos, con una media de 50 huevos para incubar por hembra al año, se obtienen unos 9 a 10 huevos por semana, por lo que se debería contar con una maquina lo suficientemente amplia para atender la demanda de espacio generada por las madres y la nacedora debería cumplir con los mismos requisitos.

Otros equipos requeridos serian la báscula, el ovoscopio, bandejas, insumos varios, etc.

El material genético es bien importante al momento de considerar la inversión. Para ello vale la pena tener en cuenta que la introducción de avestruces desde el extranjero, independientemente de su número, resulta indispensable contar con la licencia del Ministerio del Medio Ambiente, conforme a Decreto No 1728 de agosto 6 de 2.002

Cabe recordar que la forma más habitual de agrupar a los reproductores la constituye el trío, compuesto por 1 macho y 2 hembras. Se recomienda solicitar del criadero de origen un certificado productivo de los animales que se adquirirán como reproductores.

La compra sólo de reproductores adultos quizás no sea la forma más recomendable de iniciar este nuevo proyecto, pues supone una inversión inicial considerablemente más elevada del que inicia con aves juveniles. Sin embargo, es una opción válida en la medida en que de ese modo el comienzo de la producción, la multiplicación de la masa y la comercialización de los productos se efectúa en el corto plazo. Otra ventaja adicional es la disminución del riesgo de adquirir aves con posibles patologías del aparato locomotor, las que no necesariamente se presentan con sintomatología aparente en los primeros 6 meses de edad.

A continuación presentamos una tabla en la cual se plantea un modelo de inversión considerado ideal. Este modelo presenta un supuesto sobre la composición, por edades, del número de aves con las cuales se podría empezar un criadero de avestruces.

Este modelo no debe constituirse en el modelo ideal para el inicio de la actividad, recordemos que no existe un modelo único que aplique a todos los inicios de una empresa.

MASA INICIAL

Categoría	Porcentaje De Masa	Machos	Hembras	Total
Reproductores	20%	1	1	2
12 - 24 Meses	30%	1	2	3
6 – 12 Meses	50%	2	3	5
Total	100%	4	6	10

Fuente: Fundación para la innovación agraria – Santiago de Chile (1.996)

Hay que considerar igualmente que el 75% del consumo total de alimento del ave está representado en forma de concentrado (pelets) y el 25% restante en alfalfa u otro tipo de forraje; y que el consumo de alimento acumulado por cada avestruz a los 12 meses de edad se estima en 600 kilos por ave.

En la siguiente tabla se han clasificado los animales en grupos de edades para estimar el consumo promedio de alimento para cada etapa.

CONSUMO PROMEDIO / EDAD

Período de Tiempo Tiempo en días	Aumento de peso por período. Kg	Índice de conversión	Nº de días	Kg./día	Media Kg./día	Kg Concentrado	Kg alfalfa
7-14	0.35	1.80	7	0.09			
14-21	0.80	1.90	7	0.22	0.20	0.15	0.05
21-35	2.05	2.10	14	0.31			
35-42	1.80	2.10	7	0.54			
42-70	10.60	2.00	28	0.76	0.74	0.55	0.55
70-98	12.10	2.15	28	0.93			
98-126	11.90	2.70	28	1.14			
126-154	11.10	3.70	28	1.47	1.43	1.07	0.36
154-182	9.90	4.80	28	1.70			
182-238	18.00	5.75	56	1.85			
238-294	12.50	7.50	56	1.67	1.72	1.29	4.43
294-350	11.50	11.50	56	1.64			

Fuente: Fundación para la innovación agraria – Santiago de Chile (1.996)

El personal lo conformarían básicamente, el técnico, el propietario o encargado fijo de la explotación y una eventual ayuda temporal.

La asesoría técnica especializada es importante al inicio de la explotación de avestruces, por cuanto la crianza de estos animales es un sistema productivo de reciente expansión y un rubro en el cual aun persisten muchas interrogantes de manejo, se hace indispensable si consideramos además, que los criterios efectivos de selección de material genético se dificultan fuertemente por el reducido stock de animales en el mercado.

Está comprobado que pueden obtenerse mejores resultados con hembras de producciones medias y con un buen manejo, que con hembras de alta productividad pero sometidas a condiciones de explotación deficientes. Por tanto, es indispensable la capacitación técnica de primera fuente. A modo de ejemplo, cabe mencionar que el avestruz puede tener serios problemas de infertilidad o estar gravemente enferma sin muestras o síntomas clínicos aparentes, por lo que un buen apoyo técnico se valora con los resultados de productividad de los animales.

Se estima que una persona durante la jornada laboral puede manejar 8 tríos incluyendo el cuidado de los reproductores adultos, incubación de los huevos y cuidado de los pollos en etapa de engorde y aves de reemplazo. El personal deberá recibir una adecuada y completa capacitación en el manejo de los avestruces en las distintas etapas del ciclo productivo, en especial en el manejo de incubación.

Los costos con que se debe iniciar la actividad varían de acuerdo al nivel de inversión que se desea realizar. Conforme a lo descrito en la introducción, estos dependen de si se quiere iniciar con el montaje total de la infraestructura, o con un montaje inicial que permita, con posterioridad, ir incurriendo en los gastos propias de la totalidad del proyecto.

En el capítulo correspondiente al estudio financiero, se podrá encontrar el análisis de factibilidad del mismo con el 100% de la inversión al inicio de las actividades. Encontraremos igualmente los resultados esperados al término del tercer año.

7.2.11 Inversiones.

A continuación se presenta cuadro de inversiones mínimas requeridas para el inicio del negocio. Las mismas se encuentran expresadas en US Dólares americanos ya que debemos considerar que la compra de la maquinaria se efectúa a representantes comerciales de empresas Norteamericanas.

PROYECTO DE CRIA DE AVESTRUCES INVERSIONES		
Formación y documentación		200
Plan de Negocio		250
Notario y asesor fiscal		350
Inscripción Registro Mercantil		200
Otros trámites burocráticos		100
Alta de Luz, teléfono, te, móvil, gas		200
Marca e Imagen		250
Promoción de Lanzamiento		100

<u>Inmovilizado Material</u>		
Compra Terreno	4	2,000
Reforma de local		2,000
Teléfono móvil		250
Contestador automático y fax		250
Muebles y decoración		1,000
Avestruces Adultos (n,6 x 1,100)		6,600
Incubadora		8,000
Nacedora		3,500
Preparación recintos		3,000
Trailer		2,000
Coputador		800
Software		300
Impresora de inyección de tinta		200
Equipos y accesorios para avestruces		1,000
Otro inmovilizado		500
<u>Costos Variables</u>		
Adquisición Pienso y heno adultos (1 año)	6	87
Adquisición Pienso y heno polluelos (4 meses)	80	26
Visitas Veterinario	12	50
Transporte	12	50
<u>Costos Fijos</u>		
Alquiler terrenos	12	-
Promoción		250
Viajes		500
Mantenimiento y Reparación		400
Conservación recintos		200
Gastos telefónicos y postales		300
Asesor Fiscal	12	83.33
Seguros		200
Luz y Agua		1,000
Otros Gastos		400
Total Inversión	US \$	36,596

8. ANÁLISIS ESTRATÉGICO

A continuación se describen las diferentes variables que componen la matriz DOFA, y con posterioridad desarrollaremos las estrategias que se adoptarán en el manejo del negocio.

8.1. Atractivo del negocio (**oportunidades**)

- Mercado en gran expansión

El número de criadores y personas interesadas en el tema aumenta rápidamente y con ello, la posibilidad de comercializar los productos que derivan de esta actividad.

- Inversión contenida

El negocio se puede iniciar de diferentes formas, desde una inversión mínima y limitada (artesanal), hasta una gran inversión o de carácter industrial en la cual se busquen resultados en el corto plazo.

- No se requieren habilidades técnicas especiales

Recordemos que este animal goza de unas características especiales que le han permitido evolucionar en estado salvaje de manera exitosa, se requiere si de la asistencia de un experto que ayude en el proceso.

- Dedicación de tiempo parcial

Por lo menos en sus comienzos, lo cual ha sido la característica del negocio en Colombia, su puesta en marcha puede ser paulatina o por etapas y supone una dedicación de tiempo parcial por parte del criador.

- Organización simple

Aún siendo elevado el número de ejemplares que compongan la granja, como personas directo se requiere solo de unos pocos.

- Costos fijos bajos

El costo de mantenimiento de un animal adulto no alcanza la suma de US \$ 0.50 ctvs diarios.

- Elevado margen de beneficios

En estos momentos, el elevado nivel de interés por parte de aquellas personas que desean empezar el negocio, y la baja oferta que se presenta, hacen que el costo de los animales sea alto. Asumimos que paulatinamente el costo irá disminuyendo y mientras se alcanza una producción industrial mínima, los mismos se mantendrán.

- Producto innovador y de gran demanda (rápido retorno de la inversión)

Sin lugar a dudas el interés tanto a nivel local como internacional hacen de este negocio una actividad de gran atractivo de cara al futuro, máxime si existe un gran mercado internacional que genera una demanda constante e insatisfecha.

8.2. Riesgos que asumen quienes inician la actividad **(amenazas)**

- Riesgos de consanguinidad

Durante el tiempo que dure el proceso de establecimiento de reproductores en el país, se hace necesario tener sumo cuidado en seleccionar especies de diferentes familias, ya que el cruce entre miembros de un mismo origen puede ocasionar deformidades a los polluelos.

- Selección errónea del terreno para el desarrollo de la granja

La selección equivocada del lugar en el cual empiece el proceso, puede generar problemas para el desarrollo de la actividad, los cuales van desde las simples lesiones por caídas hasta la proliferación de enfermedades de carácter viral.

- Riesgo de una adquisición de dudosa procedencia

El interés en esta especie ha generado un tráfico ilegal de animales que nos lleva a pensar que existe el riesgo de cruces inadecuados, y el de la adquisición de aves que, por su corta edad, aún no se conoce su sexo.

- Considerar esta actividad como la actividad principal

Si no se cuenta con la experiencia adecuada, y con los elementos necesarios para arrancar una granja, es mejor no tomar la decisión de depender de ella como única actividad.

- Poco conocimiento de esta especie en el país

Esto, asumiendo que como especie en vía de adaptación a nuestro país puede sufrir de patologías que aún desconocemos y nuestras escuelas de Zootecnia y Veterinaria no preparan a sus profesionales en este campo. Vale la pena recordar que si bien es cierto que el animal en estado adulto es sumamente resistente, de polluelo es supremamente delicado.

- Resistencia al cambio

Se sabe que al inicio de la introducción de los animales en Colombia algunas personas vieron amenazadas sus formas tradicionales de vida ya que el poco conocimiento de la especie hacia sentir una gran amenaza sobre sus medios de subsistencia (criadores de aves).

8.3. Habilidades con que se cuenta **(fortalezas)**

- Conocimiento en el manejo de actividades agrícolas y pecuarias

Las personas interesadas en el fomento de esta actividad cuentan con amplia experiencia en el manejo de faenas de campo, tanto en el aspecto agrícola como pecuario.

- Capital propio

Esto ha permitido a muchas de las personas que han iniciado la actividad contar con bajos niveles de endeudamiento. Cabe aclarar, que la falta de conocimiento del tema por parte de las entidades financieras ha obligado a esto.

- Bajo endeudamiento

El no contar con costos fijos altos – créditos de fomento a la actividad – ha permitido alcanzar rápidamente el punto de equilibrio en el negocio.

- Potencial interés gubernamental por el fomento a la actividad

Existe interés estatal en fomentar esta actividad bien sea a través de créditos de fomento, o a través de subsidios otorgados a quienes contribuyan a su desarrollo.

- Adaptabilidad de esta especie al país

Los animales que se están manejando en el país (***African Black***) presentan una gran adaptabilidad a nuestro entorno.

8.4. Que **debilidades** enfrentamos

- Carencia de información confiable

No se cuenta en el país con información estadística confiable, que nos sirva de base para concluir sobre los resultados técnicos obtenidos por los diferentes criadores en los últimos años.

- Poca experiencia en el manejo de estas aves

Son muy pocas las personas que en el país conocen sobre el manejo de esta especie y no existen centros de capacitación que, en el corto plazo, permitan salvar este escollo.

- Mal manejo del animal

Esta especie, por sus características salvajes, puede representar peligro a la integridad física de quien las manipula si esta persona no cuenta con el conocimiento necesario.

- Poco conocimiento sobre la comercialización de productos e insumos

Actualmente no se cuenta con entidades que contribuyan a la agremiación de los productores y que promuevan la libre competencia o la explotación organizada de la actividad del sector.

- Poca capacitación sobre el tema

No existen centros educativos o muchas personas con la suficiente experiencia para dar entrenamiento en el manejo del animal.

9. MATRIZ DOFA

9.1. Análisis externo

9.1.1. Oportunidades de mercado

Son los factores externos y no controlables que pueden crearle condiciones favorables a la empresa que tenga interés en explotar una actividad.

PRIORIZACIÓN DE LAS OPORTUNIDADES	
1.	Mercado en gran expansión
2.	Inversión contenida
3.	No requiere habilidades técnicas especiales
4.	Dedicación tiempo parcial
5.	Costos fijos bajos
6.	Elevado margen de beneficio
7.	Innovador y de gran demanda

Matriz de evaluación de las oportunidades

EFFECTO PARA LA COMPAÑÍA	Muy alto			5	1 3
	Alto			2 4 7	6
	Medio				
	Bajo				
		Baja	Media	Alto	Muy alto
MAGNITUD O IMPORTANCIA					

9.1.2 Amenazas del entorno

Son los factores externos y no controlables que pueden crearle a la empresa condiciones desfavorables.

PRIORIZACIÓN DE LAS AMENAZAS	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Considerar esta actividad como actividad principal (en la fase de iniciación) 2. Desconocimiento del animal (carencia de médicos y universidades especializadas en el tema) 3. Selección errónea del terreno para la granja 4. Riesgos de consanguinidad 5. Aves de dudosa procedencia 6. Introducción de una nueva especie al país 7. Agresividad del animal

Matriz de evaluación de las amenazas

EFFECTO PARA LA COMPAÑÍA	Muy alto			6 7	2 3 5
	Alto				4
	Medio				
	Bajo				1
		Bajo	Medio	Alto	Muy alto
MAGNITUD O IMPORTANCIA					

9.2. Análisis interno

9.2.1 Fortalezas empresariales

Son los factores internos y controlables que le crean a la empresa una situación favorable en relación con su entorno.

PRIORIZACIÓN DE LAS FORTALEZAS	
1.	Conocimiento de las labores agrarias (experiencia en el sector rural)
2.	Capital propio
3.	Bajo endeudamiento
4.	Bajos costos fijos
5.	Alto interés en el gobierno por fomentar la actividad
6.	Gran adaptabilidad del avestruz al entorno

Matriz de evaluación de las fortalezas

EFFECTO PARA LA COMPAÑÍA	Muy alto			5	2 3
	Alto			1 6	4
	Medio				
	Bajo				
		Bajo	Medio	Alto	Muy alto
		MAGNITUD O IMPORTANCIA			

9.2.2. Debilidades empresariales

Son los factores internos y controlables que le crean a la empresa una situación desfavorable en relación con su entorno.

PRIORIZACIÓN DE LAS DEBILIDADES	
1.	Carencia de información confiable (insuficiente información estadística sobre el particular)
2.	Poca experiencia en el manejo de estas aves
3.	Deficiente conocimiento sobre el comercio de productos e insumos
4.	Insuficiente capacitación sobre el tema
5.	Mal manejo del animal

Matriz de evaluación de las debilidades

EFFECTO PARA LA COMPAÑÍA	Muy alto			4	
	Alto		2	1	
	Medio		3	5	
	Bajo				
		Bajo	Medio	Alto	Muy alto
MAGNITUD O IMPORTANCIA					

Analizadas las oportunidades y amenazas, fortalezas y debilidades, procederemos a describir la presente matriz estableciendo, a través del cruce de las variables las diferentes estrategias que de ella derivan, veamos:

9.2.3. Estrategias FO

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de la actividad agrícola y pecuaria (experiencia en estas actividades consideradas conexas) 	<ul style="list-style-type: none"> • No requiere habilidades técnicas especializadas (conocimiento básico del entorno del animal – ambiente rural) • Dedicación tiempo parcial (el inversionista puede dedicar tiempo a sus actividades mientras la granja alcanza el punto de equilibrio y autosostenibilidad)
<ul style="list-style-type: none"> • Capital propio 	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión contenida (se puede iniciar con poco capital e ir aumentando la inversión en la medida en que el negocio lo permita) • Costos fijos bajos • Elevado margen de beneficio
<ul style="list-style-type: none"> • Bajo endeudamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Rápido retorno de la inversión • Costos fijos bajos • Inversión contenida
<ul style="list-style-type: none"> • Potencial interés gubernamental por el fomento a la actividad 	<ul style="list-style-type: none"> • Innovador y de gran demanda (con alto potencial para generar empleo rural) • Mercado en gran expansión • No requiere habilidades técnicas especiales • Elevado margen de beneficio (con grandes posibilidades de comercialización de excedentes fuera del país) • Inversión contenida (las entidades de fomento, dependiendo del grupo objetivo al que quiera dirigir su estrategia, puede empezar con poca inversión condicionando el aumento de la misma a los resultados obtenidos) • Dedicación tiempo parcial
<ul style="list-style-type: none"> • Adaptabilidad de la especie African Black al entorno colombiano 	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado en gran expansión (Colombia podría, gracias a esto, fomentar la actividad con miras al

	<p>mercado regional y global)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elevado margen de beneficio (permitiría mejorar la situación social en zonas económica y socialmente deprimidas y con problemas de orden público) • Innovador y de gran demanda (existe ya un mercado para este producto) • Costos fijos bajos (no se requieren grandes inversiones para el inicio de la actividad o para el cuidado de la especie en su proceso de adaptabilidad)
--	--

9.2.4. ESTRATEGIAS FA

FORTALEZAS	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de la actividad agrícola y pecuaria (experiencia en estas actividades consideradas conexas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Poca experiencia en el manejo de estas aves (no existen expertos en el tema y las facultades de medicina veterinaria o zootecnia que existen en Colombia, carecen de conocimiento sobre la especie) • Considerar este negocio como actividad principal (toda vez que lo interesante del mismo puede hacer perder la objetividad pues al iniciar la misma, se asumen riesgos que deben ser ponderados debidamente) • Selección errónea del terreno para la granja (el conocimiento básico del entorno agrario desconociendo aspectos tan sencillos como este, podría generar el fracaso de la actividad) • Riesgos de consanguinidad (a diferencia de otras especies de aves o mamíferos a los cuales conocemos bien, esta especie cuenta con este riesgo el cual debe ser tenido en cuenta al iniciar el

	<p>negocio)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Animales de dudosa procedencia (todos los animales de especies importadas deben contar con permisos especiales otorgados por el Ministerio del Medio Ambiente) • Introducción de especie foránea al país (no es una especie animal local razón por la cual, debe cumplir con permisos especiales y períodos de cuarentena obligatorios) • Agresividad del animal (la cual debe ser considerada para el manejo de la especie)
<ul style="list-style-type: none"> • Capital propio 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar esta actividad como negocio principal (toda vez que durante el proceso de aprendizaje de la misma, se está poniendo en riesgo el capital invertido) • Aves de dudosa procedencia (ya que a falta de toda la documentación requerida, el Ministerio del Medio Ambiente puede incautarlas) • Poca experiencia en el manejo de estas aves (lo cual puede generar en un momento dado, la pérdida del capital invertido) • Introducción de una nueva especie en el país (lo cual requiere períodos de adaptabilidad que pueden llegar a ser largos) • Riesgo de consanguinidad (una mala selección de las familias impediría el desarrollo del negocio) • Selección errónea del terreno (una mala selección del terreno en el cual se desarrollaría la actividad no permitiría el éxito en la misma)
<ul style="list-style-type: none"> • Bajo endeudamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Aves de dudosa procedencia (ya que pueden conseguirse a precios más bajos corriendo el riesgo de carecer de la debida documentación) • Selección errónea del terreno (toda vez que si bien es cierto se

	consiguen tierras a muy bajo precio, pueden no ser las aptas para el desarrollo de la actividad)
<ul style="list-style-type: none"> • Potencial interés gubernamental por el fomento a la actividad 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción de una nueva especie en el país (lo cual requiere períodos de adaptabilidad que pueden llegar a ser largos, además, no existen expertos en el tema y las facultades de medicina veterinaria o zootecnia que existen en Colombia, carecen de conocimiento sobre la especie) • Agresividad del animal (debería elaborarse un plan de capacitación en el cual se incluya instrucción clara sobre el manejo del animal)
<ul style="list-style-type: none"> • Adaptabilidad de la especie African Black al entorno colombiano 	<ul style="list-style-type: none"> • Selección errónea del terreno (una mala selección del terreno en el cual se desarrollaría la actividad no permitiría impediría a los animales el proceso de adaptación, reproducción y el éxito en la empresa) • Introducción de una nueva especie en el país (lo cual requiere períodos de adaptabilidad que pueden llegar a ser largos, además, no existen expertos en el tema y las facultades de medicina veterinaria o zootecnia que existen en Colombia, carecen de conocimiento sobre la especie) • Poca experiencia en el manejo de estas aves (lo cual puede generar en un momento dado, la pérdida del capital invertido) • Agresividad del animal (la cual debe ser considerada para el manejo de la especie)

9.2.5. ESTRATEGIA DO

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Carencia de información confiable 	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado en gran expansión (lo cual ha permitido la llegada de

	<p>información – confiable y poco confiable - que puede consultarse de manera prudente)</p> <ul style="list-style-type: none"> • No requiere habilidades técnicas especiales (lo cual permite administrar la especie, con la debida prudencia, basados en la poca información con que hoy en día se cuenta)
<ul style="list-style-type: none"> • Poca experiencia en el manejo de estas aves 	<ul style="list-style-type: none"> • No requiere habilidades técnicas especiales • Inversión contenida (lo cual nos permite ir adquiriendo la experiencia en la medida en que desarrollamos la actividad. Por lo tanto, no se hace necesario realizar el total de la inversión durante este proceso) • Costos fijos bajos (lo cual nos permite adelantar el proceso de aprendizaje a bajo costo) • Dedicación tiempo parcial (ello no nos impide realizar las tareas habituales mientras adelantamos el proceso de aprendizaje necesario para el manejo de la especie)
<ul style="list-style-type: none"> • Poco conocimiento del mercado tanto de insumos como de productos 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos fijos bajos (lo cual nos permite adelantar el proceso de aprendizaje a bajo costo) • Mercado en gran expansión (lo cual ha permitido la agremiación de algunos productores con miras al mejoramiento del mercado de insumos y productos)
<ul style="list-style-type: none"> • Mal manejo del animal 	<ul style="list-style-type: none"> • No requiere de habilidades técnicas especiales (sin embargo, sí requiere de conocimientos mínimos sobre algunos temas relacionados con el animal)
<ul style="list-style-type: none"> • Poca capacitación en el tema 	<ul style="list-style-type: none"> • No requiere de habilidades técnicas especiales (sin embargo, sí requiere de conocimientos mínimos sobre algunos temas relacionados con el animal)

9.2.6. ESTRATEGIA DA

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Carencia de información confiable 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerarla como actividad principal (debería adelantarse un proceso de aprendizaje necesario para la administración adecuada del negocio, durante este tiempo podemos continuar desarrollando nuestra actual actividad ya que lo uno no riñe con lo otro) • Selección errónea del terreno para la granja (por lo cual se hace necesario al apoyo de expertos en la materia para tomar la decisión adecuada) • Riesgo de consanguinidad (se hace necesario tener acceso a la genealogía del animal so pena de cometer errores en la adquisición de los mismos) • Aves de dudosa procedencia (lo cual pone en riesgo la inversión debido a que el Ministerio del Medio Ambiente podría decomisar las aves) • Carencia de médicos y facultades de medicina veterinaria o zootecnia especializados en el área • Introducción de una nueva especie al país (el no - cumplimiento de los requisitos legales pone en riesgo la inversión)
<ul style="list-style-type: none"> • Poca experiencia en el manejo de las aves 	<ul style="list-style-type: none"> • Carencia de médicos y facultades de medicina veterinaria o zootecnia especializados en el área • Agresividad del animal (ya que puede llegar a causar daño grave a quien las maneje) • Considerarla como actividad principal • Selección errónea del terreno para la granja • Riesgo de consanguinidad
<ul style="list-style-type: none"> • Poco conocimiento del mercado 	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de consanguinidad (ya que

<p>tanto de insumos como de productos</p>	<p>adquirir miembros de una misma familia con destino a la reproducción acarrea grandes riesgos)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción de esta especie en el país (ya que se podría pensar que las aves necesarias para iniciar la actividad deberían ser importadas a costos elevados, desconociendo que ya existen animales en el país que pueden servirnos para iniciar el negocio, están adaptados a nuestro territorio y ahorramos costos propios de la importación)
<ul style="list-style-type: none"> • Mal manejo del animal 	<ul style="list-style-type: none"> • Agresividad del animal (ya que un manejo inadecuado podría poner en riesgo a la persona que los administra) • Carencia de médicos y facultades de medicina veterinaria o zootecnia especializados en el área (lo cual obliga en algunos casos a tomar decisiones médicas sin el debido conocimiento técnico)
<ul style="list-style-type: none"> • Poca capacitación en el tema 	<ul style="list-style-type: none"> • Agresividad del animal (ya que puede llegar a causar daño grave a quien las maneje) • Carencia de médicos y facultades de medicina veterinaria o zootecnia especializados en el área • Considerarla como actividad principal • Selección errónea del terreno para la granja • Riesgo de consanguinidad

10. SUPUESTOS FINANCIEROS

10.1. Balance General de iniciación de la operación

Anexo 2

10.2. Flujo de Caja (proyectado a tres años)

Anexo 3

CONCLUSIONES

La cría de avestruces es un negocio que ha venido desarrollándose en Colombia de una manera tímida y poco técnica desde hace ya varios años.

La experiencia adquirida por empresas como Avestruces de Colombia Ltda, permite concluir que es rentable desarrollar esta actividad en el país, siempre y cuando las personas interesadas en la misma, se preparen adecuadamente y se den el tiempo necesario para obtener los frutos de su inversión.

Fomentar esta actividad permitiría mejorar la calidad de vida de los ciudadanos fuera de los centros urbanos, crear empleo rural calificado y no calificado, generaría excedentes con miras a satisfacer la creciente demanda externa de sus derivados y no produce contaminación o daño a los diferentes ecosistemas en los cuales se desarrolle.

Este negocio se puede iniciar a partir de una inversión mínima y paulatinamente ir generando el pié de cría necesario para tener una granja autosostenible en un período de tiempo no mayor a cinco años.

Esta actividad permitiría generar alternativas rentables de desarrollo rural, que favorecerían el mejoramiento de la calidad de vida de las personas que viven en el campo o de aquellas que desarrollan en él su actividad económica.

RECOMENDACIONES

Al iniciar la labor se debe contar con los conocimientos técnicos básicos de la misma. Estos conocimientos se pueden adquirir de otros criadores ya que se ha podido observar que están siempre dispuestos a desarrollar actividades de capacitación a nuevos inversionistas.

Es recomendable no asumir esta actividad como actividad económica principal ya que aún no se cuenta en el país con suficiente conocimiento técnico sobre el animal.

La inversión a realizar debe hacerse de manera gradual y en la medida en que se vayan adquiriendo los conocimientos básicos sobre el animal.

Se debe contar con la asesoría permanente de un médico veterinario que conozca sobre estas grandes aves. En el país son pocos los profesionales que cuentan con esta experiencia y por ello se hace necesario el compartir conocimientos sobre el mismo bien sea a nivel doméstico o con criadores de otros países.

La selección de las zonas de cría es un factor muy importante al momento de empezar la actividad.

No todos los suelos son aptos para el montaje de una granja de avestruces en Colombia. Para poder seleccionar adecuadamente el terreno se hace necesario asesoría profesional sobre el tema.

BIBLIOGRAFIA

- 1-. Avestruces de Colombia Ltda., La cría del Avestruz el caso colombiano. Bogotá. Sf.
- 2-. Avestruces de Colombia Ltda., La cría del Avestruz el caso colombiano. Como elaborar un plan de viabilidad Business Plan Bogotá. Sf.
- 3-. Ministerio de Agricultura de Chile. Fundación para la innovación agraria. Explotación comercial del Avestruz, antecedentes generales. Santiago de Chile 1.996.
- 4-. Ministerio de Medio Ambiente. Decreto 1728 de Agosto 06 de 2.002

ANEXOS

- Anexo 1 Ministerio de Medio Ambiente. Decreto 1728 de Agosto 06 de 2.002
- Anexo 2 Balance al inicio de la gestión
- Anexo 3 Flujo de Caja proyectado a tres años