

**FACTIBILIDAD
DE LA INDUSTRIA DEL AVESTRUZ
EN SANTANDER**

REYNALDO HERNÁNDEZ GÓMEZ

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
AGROPECUARIAS
BUCARAMANGA
1999**

**FACTIBILIDAD
DE LA INDUSTRIA DEL AVESTRUZ
EN SANTANDER**

REYNALDO HERNÁNDEZ GÓMEZ

Proyecto de grado
presentado como requisito para optar al título de
ADMINISTRADOR DE EMPRESAS AGROPECUARIAS

Director
MARIO TORRES RIVERA

Asesoría Metodológica
ELIZABETH LOZANO DE MÁRTINEZ

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
AGROPECUARIAS
BUCARAMANGA
1999

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, Junio de 1999.

INDICE

	Página
DEDICATORIA	9
INTRODUCCIÓN	11

1. MARCO HISTORICO	14
2. EL AVESTRUZ	16
2.1. Características Anatómicas	16
2.1.1. Estructura Ósea	16
2.1.2. Organos Externos	17
2.1.3. Organos y Tejidos Internos	18
2.1.4. Órganos Reproductivos de la Hembra	20
2.1.5. Órganos Reproductivos del Macho	20
3. LA INDUSTRIA DEL AVESTRUZ	21
3.1. Generalidades	21
3.2. Especie a Explotar	22
3.2.1. Calcificación	22
3.2.2. Aptitud Productiva	23
3.2.3. Características Destacables	25
3.2.4. Características productivas de la Especie	30
3.2.5. Mortalidad	32
3.2.6. La Elección de los Reproductores	33
3.2.7. La Llegada a la Explotación	35
3.2.7.1. . Periodo de Reproducción	36
3.2.7.2. . Periodo de Reposo	36
3.2.8. Administración y Manejo de las Aves Reproductoras	36
3.2.8.1. Las Hembras	37
3.2.8.2. Los Machos	38
3.2.8.3. Unidad Productiva	38
3.2.9. Periodo de Producción	39
3.2.10. Administración del Huevo	40
3.2.10.1. Calidad de Huevos	41
3.2.10.2. Recolección de Huevos	41
3.2.10.3. Limpieza de los Huevos	42
3.2.10.4. Almacenamiento de los Huevos	43
3.2.10.5. Fumigación	43
3.2.10.6. Bioseguridad	43
3.2.10.7. Embriología	44
3.2.10.8. Respiración Embrionaria	45
3.2.10.9. Ovoscopia	45

3.2.11.	Incubación	47
3.2.11.1.	. Duración de la Incubación	47
3.2.11.2.	Condición de la Incubación	47
3.2.11.3.	Rotación de los Huevos	48
3.2.12.	Nacimiento	48
3.2.12.1.	. Cuando Asistir al Nacimiento o Empolle	49
3.2.12.2.	Post-empolle	50
3.2.13.	Manejo de Polluelos y Jóvenes	51
3.2.13.1.	. Crianza de Pollos	51
3.2.13.2.	La Introducción de Polluelos Recién Nacidos	52
3.2.13.3.	Temperatura	53
3.2.13.4.	Lugar de Refugio	54
3.2.13.5.	Ventilación	54
3.2.13.6.	Piso del Galpón	55
3.2.13.7.	Una Semana a Un Mes	55
3.2.13.8.	Uno a Tres Meses	55
3.2.13.9.	La Condición de los Polluelos	56
3.2.13.10.	De Tres Meses Hasta el Sacrificio	56
4.	SANIDAD DE LA EXPLOTACIÓN	58
4.1.	Patologías Infecciosas	59
4.1.1.	Enfermedades Bacterianas	59
4.1.2.	Enfermedades Viricas	63
4.1.3.	Enfermedades Causadas por Hongos	65
4.1.4.	Parásitos Internos	66
4.1.5.	Parásitos Externos	66
4.2.	Patologías no Infecciosas	67
4.3.	Pauta de Vacunación y Tratamientos Sanitarios	72
5.	NUTRICION	74
5.1.	. Agua	75
5.1.	Proteína	
5.2.	. Energía	76
5.3.	. Minerales	76
5.4.	Vitaminas	77
5.5.	. Indices de Conversión Alimenticia	79
5.6.	. Requerimientos Nutritivos, Minerales y Vitamínicos	82

5.6.1.	Requerimientos Nutritivos en los Diferentes Periodos	82
5.6.2.	Requerimientos Vitamínicos y de Minerales	83
5.6.2.1.	Requerimientos en el Periodo de Iniciación	83
5.6.2.2.	Requerimientos en el Periodo Crecimiento - Engorde	84
5.6.2.3.	Necesidades de Reproducción	85
5.6.2.4.	Necesidades en el Periodo de Mantenimiento	86
5.7.	Suplementación	87
5.7.1.	Consumo de Agua	89
5.7.2.	Suministro de Grit	90
5.8.	Producción de Estiércol	91
6.	LOS PRODUCTOS	93
6.1.	Las Plumas del Avestruz	93
6.1.1.	Obtención de las Plumas del Avestruz	93
6.1.2.	Calcificación	95
6.1.2.1.	Tamaño	95
6.1.2.2.	Forma	96
6.1.2.3.	Características de la Lamina	97
6.2.	La Piel	98
6.3.	La Carne	100
6.3.1.	Rendimiento de un Avestruz en Canal	104
6.3.2.	Características de la Carne	105
6.4.	Huevos	108
7.	DIAGNOSTICO DE LA INDUSTRIA ACTUAL	110
7.1.	Situación en Sur Africa	111
7.2.	Situación en Estados Unidos	113
7.3.	Situación en Otros Paises	113
7.4.	Los Pasos en Sur América	115
7.5.	Evaluación para Colombia	116
7.5.1.	Factores Internos	116
7.5.1.1.	Debilidades	116
7.5.1.2.	Fortalezas	116
7.5.2.	Factores Externos	117
7.5.2.1.	Oportunidades	117
7.5.2.2.	Amenazas	118

8. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS 119

8.1. Mercado Interno	119
8.1.1. Consumo Habitual de Carne	119
8.1.2. Razones de Consumo	120
8.1.3. Consumo Especifico de Carnes	121
8.1.4. Preferencias de Consumo de Carnes	122
8.1.5. Frecuencia de Consumo de Carne	123
8.1.6. Determinantes del consumo de Carnes	123
8.1.7. Otros aspectos del Mercado	124
8.2. Mercado Externo	125
8.2.1. Comercialización del Avestruz	125
8.2.1.1. Bolsa de Sementales	126
8.2.1.2. Los Productos	127
8.2.1.2.1. La Carne	127
8.2.1.2.2. La Piel	130
8.2.1.2.3. La Pluma	131
8.2.1.2.4. Otros Nichos	131
8.2.2. El Negocio	131

9. PROSPECTIVA DE LA INDUSTRIA DEL AVESTRUZ EN SANTANDER

134

9.1. Aspectos Técnicos	134
9.1.1. Tamaño	134
9.1.2. Localización	135
9.2. Establecimiento	137
9.2.1. Importaciones y Exportaciones	137
9.2.1.1. Requisitos Necesarios para Importar	139
9.2.1.2. Requisitos Necesarios Para Exportar	140
9.2.2. Pie de Cría a Importar	141
9.2.3. Instalación	143
9.2.4. Aves por Ciclo	144
9.2.4.1. Aves en Reproducción	144
9.2.4.2. Situación de los Animales a lo Largo de los Periodos	146
9.2.4.3. Necesidades de Espacio	149
9.3. Nutrición	154
9.4. El Sacrificio	159
9.5. Comercialización	168

9.6. Organización Empresarial	168
9.6.1. Nombre y Razón Social	169
9.6.2. Socios	169
9.6.3. Organigrama de la Empresa	170
9.6.3.1. Asamblea General	170
9.6.3.2. Junta Directiva	172
9.6.3.3. Representante Legal	172
9.6.3.4. Vinculación	175
9.6.3.5. Asesoría Contable	176
9.6.3.6. Secretaria	176
9.6.3.7. Contrato Individual de Trabajo	177
9.6.4. Manual de Funciones	177
9.6.4.1. Auxiliar de Incubación	177
9.6.4.2. Auxiliar de Cría	178
9.6.4.3. Auxiliar de Reproducción	178
9.6.4.4. Auxiliar de Producción	179
9.6.4.5. Auxiliar de Mantenimiento	180
9.7. Sueldos y Salarios	180
9.7.1. Sueldo Representante Legal	181
9.7.2. Contrato Asesoría Contable	182
9.7.3. Sueldo Secretaria	182
9.7.4. Sueldo Auxiliares	183
10. ESTUDIO ECONOMICO Y FINANCIERO	184
10.1. Inversión	184
10.2. Balance de Apertura	184
10.3. Flujo de Caja	186
10.4. Estado de Resultado	203
10.5. Balance General	206
10.6. Indices Financieros	212
10.6.1. Indice de liquidez	214
10.6.2. Indice de Estructura	215
10.6.3. Indices de Rentabilidad	216
10.6.4. Indices de Actividad	217
10.7. Taza Interna de Retorno	219
10.8. Costos Totales	219
10.8.1. Costos Fijos	219

10.8.2. Costos Variables	221
10.8.3. Costo de Producción	223
10.8.3.1. Costo de Producir un Huevo	223
10.8.3.2. Costos de Incubación y Nacimiento de un Pollito	223
10.8.3.3. Costo piel, kilo carne en pie y para entrega	227
10.9. Punto de Equilibrio	227
11. SENSIBILIDAD DEL APALANCAMIENTO	230
XII. ESTUDIO SOCIAL	234
12.1. Evaluación Social	234
12.2. Oportunidad Social	234
12.3. Sector Publico	235
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	236
Anexos	
Bibliografía	

DEDICATORIA

**Esta investigación, paso esencial para seguir mi camino al éxito,
la dedico a mis familiares, quienes minuto a minuto me
proporcionaron la fuerza, el apoyo, el entusiasmo y la voluntad,
para seguir el mejor camino en esta investigación;
A mis madres, Leonor Galvis de Gómez y Silvia Gómez Galvis,
quienes lograron en mí, la mejor formación moral y educativa;
Al Doctor Mario Torres Rivera,
quien me guió paso a paso en dicha investigación;
A mi compañera en esta vida,
quien estuvo a mi lado observándome y apoyándome.**

**Finalmente,
Agradezco a Dios, pues creí que nunca iba a terminar.**

REYNALDO

BIBLIOGRAFÍA

AVICULTURA EMPRESARIAL. Volumen 5 # 31 y 32. Ediciones Empresariales Ltda. Bogotá. 1997.

CARBAJO, E., GURRI, A., Mesía, J. y Castelló, F. 1995. "Cría de Avestruces". Real Escuela de Avicultura de Arenys de Mar, Barcelona.

CARBAJO, E., GURRI, A., Mesía, J. y Castelló, F. 1997. "Cría de Avestruces y Emmues ". Real Escuela de Avicultura de Arenys de Mar, Barcelona .

CASTELLÓ, F., 1996. Repaso a la fisiología músculo-esquelética, digestiva respiratoria y tegumentaria del avestruz. Selecciones Avícolas. 38:8, 504-506.

ENSMINGER M.E., 1979. Producción avícola. Editorial El Ateneo, Buenos Aires.

EUSSE, Javier. Pastos y Forrajes Tropicales, Producción y Manejo. Segunda Edición. Banco Ganadero. Bogotá, 1991.

GIAVARINI I., 1971. Tratado de Avicultura. Ediciones Omega. Barcelona.

GURRI, A. 1993. La cría de avestruces. Selecciones Avícolas. 34:8, 533-541.

HOLLE, D. 1997. Planning your feeding program strategy. Ratite Nutrition Bulletin #2, jan. 1997. Blue Mountain Feeds. Colorado, USA.

HOLLE, D. 1997. How to identify good nutrition for ratites. Ratite Nutrition Bulletin #5, feb. 1997. Blue Mountain Feeds. Colorado, USA.

INTERNET Webs Con Título Ostrices o Avestruz en Altavista; Yahoo, Webcrawler, Megallan, Licos, Exite, Digital. 1997.

MARÍN FERNÁNDEZ-CAMPOAMOR, M. y CERVI O LÓPEZ, B. 1996. Ganadería alternativa: la cría y manejo del avestruz. Mundo Ganadero n 79-80, 36-40 Barcelona.

MIRANDA MIRANDA, Juan José. "Gestión de Proyectos". Identificación, Formulación, Evaluación. Editora Guadalupe Ltda. Bogotá. 1997.

NAVARRO, M. 1996. La explotación de avestruces. Selecciones avícolas. 38:6, 358 - 362.

LEON GAREJA, Oscar. Administración Financiera. Fundamentos y Aplicaciones. Prensa Moderna. Impresores S.A. Cali, Colombia. 1997.

OSTRICH DE MÉXICO S.A. 1996. Información técnica de la cría del Avestruz. México.

OSTRICHES IN CHINA. 1998. China ostrich farming and development association. China.

VANDERVOODT–JARVIS, C. 1994. DASANA, Manual del Avestruz. Ediciones del Brau, Barcelona.

VAN HORNE, James C. y WACHOWIEZ JR. John M. “Fundamentos de Administración Financiera”. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. México. 1996.

WORLD POULTRY. Volumen 13 #5 y 6. Editorial Stall U.S.A. 1997.

COMUNICACIONES PERSONALES. Vía E-Mail.

Sra. ANA FLORES. Copropietaria de la “GRANJA SCORPYUS”. Situada en Alquerías, Murcia. España.

Sra. ANA RAMOS CABRER. Veterinaria. La Real Escuela de Avicultura. Barcelona. España.

Sra. ELVIRA BELTRÁN. Asesora de la empresa “OSTRICH DE MÉXICO, S.A. DE C.V” en México.

Sr. RAMÓN HERNÁNDEZ GARRIDO. Propietario de “Avestruces CAMPO DE LA VERDAD” en Zamora. España.

Sr. MIRAMÓN. Gerente de la “GRANJA L’ESTRUÇ D’OR”, en Regencós, Girona. Francia.

Sr. JOAN ROCA I. MARTORELL, de la “GRANJA – MASIA EL VINYES”. Situada en Avinyó, Barcelona. España.

Sra. LAURA DE CARLOS. De la granja "CARTAGO DE ABAJO". Situada en Castronu o, Valladolid. España.

Sr. FELIPE MOLINO Avestruces de Chile.

Sr. GIANNI MOOR. Zootecnista de la Real Escuela de Avicultura. Barcelona. España. Estudiante Post-graduado en Manejo de Avestruces quien realiza un estudio de mercados en México.

Sr. JAVIER HEREDIA IZQUIERDA. Econet. Madrid.

Embajada Canadiense en Colombia.

Embajada de Brasil en Colombia.

Embajada de Colombia en Japón. SE. PEDRO FELIPE VALENCIA LÓPEZ

Embajada de Colombia en Beijing SE. PABLO ECHAVARRIA TORO

Embajada de Colombia en Canadá.

Embajada de Colombia en Estados Unidos.

Embajada de Colombia en España.

ENTREVISTA ESTRUCTURADA

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
ENCUESTA SOCIO ECONOMICA Y COMERCIAL
AREA URBANA DE BUCARAMANGA
ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
POSIBLE CONSUMIDOR FINAL

El presente cuestionario pretende averiguar del consumidor final su interés en consumir carne de un ave exótica. Se ha seleccionado una muestra representativa únicamente del estrato 6 de la ciudad de Bucaramanga, con el ánimo de detectar la posibilidad de la demanda frente a una alternativa de producción regional de la carne y por supuesto, de su oferta.

De antemano, el autor de esta investigación, quiere agradecer su amable colaboración.

Nombre del encuestado: _____

Estrato: _____ Sexo M _____ F _____ Edad: _____

Responda en forma clara y sencilla la siguiente encuesta.

1. ¿Consume usted normalmente algún tipo de carne ?

a. Sí _____

b. No _____

c. ¿Porqué? _____

2. Sí la respuesta anterior fue afirmativa, señale con una X que tipo de carne prefiere:

a. Res _____

b. Pollo _____

c. Pescado _____

d. Cerdo _____

e. Cabro _____

f. Conejo _____

G. Avestruz _____

3. Con relación a la pregunta anterior, enumere el orden de preferencia por cada una de las carnes:

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____

2. Con que frecuencia usted consume estas carnes mensualmente:

a. Res _____

b. Pollo _____

- c. Pescado _____
- d. Cerdo _____
- e. Conejo _____
- f. Cabro _____
- g. Avestruz _____

5. ¿Que carnes le gustan más?

Rojas _____

Blancas _____

6. ¿Usted como consumidor, qué es lo que más tiene en cuenta para comprar carne?

- a. Ubicación del punto _____
- b. El valor o Precio de la carne _____
- c. Calidad de carne en punto de venta _____
- d. Capacidad económica _____
- e. Color de la carne _____

7. Estaría usted dispuesto a comprar un kilo de carne con cero colesterol ?

Sí _____

No _____

8. ¿Usted piensa en su salud cuando consume carne?

Sí _____

No _____

9. ¿Usted estaría dispuesto a pagar \$ 30.000 por un kilo de carne canal, roja y cero colesterol ?

Sí _____

No _____

10. Sí la respuesta anterior fue si, con que frecuencia estaría dispuesto a hacerlo mensualmente?

1vez _____ 2veces _____ 3veces _____ 4veces _____ 5veces _____

6veces _____ 7Veces _____ 8Veces _____ 9veces _____ 10veces _____

11. ¿Alguna vez en su vida ha comido carne de avestruz?

Sí _____

No _____

12. ¿Si la respuesta anterior es si, como la calificaría ?

a. Fea _____

b. Buena _____

c. Regular _____

13. Si la respuesta 11 fue No, estaría usted dispuesto a probar carne de avestruz

Si _____

No _____

Se le agradece su valiosa colaboración en este estudio:

INTRODUCCIÓN

Con el desarrollo del presente trabajo se pretende, considerar la posibilidad de una nueva industria, la explotación técnica e intensiva del avestruz, que viene creciendo sustancialmente en países Latinoamericanos como Brasil, Argentina, Bolivia y Ecuador entre otros.

Como alternativa de inversión se presenta además, una inversión de explotación agropecuaria en una región donde sobresale profundamente la industria avícola, presentándose el escenario como muy adecuado para dicha exótica industria al poder contar con la experiencia técnica y administrativa.

Es pertinente entonces dar a conocer el avestruz, su manejo, el comportamiento, las consideraciones técnicas, sanitarias y nutricionales. Para el establecimiento de la industria, es necesario desarrollar una investigación de mercados, conocer la gestión administrativa y las experiencias llevadas a cabo en el mundo. Posteriormente, realizar todas las consideraciones pertinentes en cuanto a la evaluación financiera, ambiental y social del proyecto, prospectando el negocio en un horizonte de cinco años.

El avestruz es un animal hermoso y majestuoso, de un gran tamaño y elegante rapidez. Esencialmente, el avestruz es como una fábrica viviente de crías y cuero. Los avestruces se reproducen prolíficamente hasta por 40 años, y producen anualmente cinco veces más el volumen de carne y cuero que lo que produce el ganado vacuno. Además, ocupan poco espacio y tienen una mejor tasa de conversión alimenticia. Los avestruces tienen toda las características necesarias para ser altamente rentable para los inversionistas y agricultores con visión futurista.

Para alcanzar los objetivos planteados del presente proyecto es de vital importancia allegar información de las experiencias en países como Sur Africa, Canadá, China e Israel, lo cual ha sido posible mediante la utilización de las comunicaciones de la era contemporánea. El Internet es la principal herramienta de búsqueda y cooperación, sin ella el poder desarrollar dicho proyecto hubiera sido complicado y de información limitada.

El autor le invita caminar en este escenario que no es sacado de una novela de Orson Wells, ni tampoco es una buena representación de ciencia ficción, simplemente es el desarrollo de técnicas mundiales adaptadas para nuestro país, en especial para esta región.

Ya teniendo la Producción específica de los volúmenes esperados, y con los precios del proceso podemos evaluar como se presentara el almacenamiento, presupuestando las ventas y cuanto nos podrá costar el almacenaje y los procesos.

MES	Servicio de Faenado	Ventas de carne	Servicio de refrigeración y congelado	Servicio de Curtido	Ventas de Piel	Servicio de refrigeración Piel
19	672.700		131.465	153.760		23.064
20	672.700		262.930	153.760		46.128
21	672.700		394.394	153.760		69.192

22	672.700	169.808.700	525.859	153.760	201.089.250	92.256
23	672.700		131.465	153.760		23.064
24	672.700		262.930	153.760		46.128
25	672.700	127.356.525	394.394	153.760	150.816.937	69.192
31	1.390.200		271.685	317.760		47.664
32	1.390.200		543.370	317.760		95.328
33	1.390.200		815.054	317.760		142.992
34	1.390.200	350.926.200	1.086.739	317.760	360.161.100	190.656
35	1.390.200		271.685	317.760		47.664
36	1.390.200		543.370	317.760		95.328
37	1.390.200	263.194.650	815.054	317.760	270.120.825	142.992
43	1.783.950		348.634	407.760		61.164
44	1.783.950		697.269	407.760		122.328
45	1.783.950		1.045.904	407.760		183.492
46	1.783.950	450.319.950	1.394.539	407.760	462.170.475	244.656
47	1.783.950		348.634	407.760		61.164
48	1.783.950		697.269	407.760		122.328
49	1.783.950	337.739.962	1.045.904	407.760	346.627.856	183.492
55	1.988.000		388.512	454.400		68.160
56	1.988.000		777.024	454.400		136.320
57	1.988.000	376.371.000	1.165.536	454.400	386.275.500	204.480
58	1.988.000		1.554.048	454.400		68.160
59	1.988.000		1.942.560	454.400		136.320
60	1.988.000	376.371.000	2.331.072	454.400	386.275.500	204.480

Tabla 38. Planificación de los costos de proceso de carne y piel con sus ventas.

1. MARCO HISTÓRICO.

El avestruz ha llamado la atención al hombre por su gran tamaño. Las primeras referencias históricas que se tienen del mismo datan de 7.500 años atrás, cuando unos pintores prehistóricos grabaron las efigies de avestruces en las cuevas de las montañas de Erongo.

Cuarenta millones de años atrás, los avestruces caminaron libremente sobre la región que abarca el área Mediterránea norteña entre el Medio Oriente de la India y la China. Desde donde emigraron al sur de África.

Las culturas Babilónica, la Griega, la Romana y la China cuentan con referencias de ave sagrada al avestruz, relación de divinidad que se ha repetido a lo largo de los años en dichas culturas.

Desde otras instancias, el avestruz ha sido atractiva para el hombre por la belleza de sus plumas. Según la National Ostrich Breeders Association de Sur África, los cazadores de avestruces mataban los avestruces para quitar sus plumas, las cuales eran literalmente pagadas a su peso en oro.

Para satisfacer la demanda creciente por dicho producto, los sudafricanos concluyeron que era posible levantar granjas alrededor de dichos avestruces y poder utilizar las plumas sin necesidad de matarlos.

Así en el continente africano entre 1870 y 1900 el avestruz es explotado comercialmente donde el producto principal eran las plumas. Durante 1914 se presentó el famoso Crak de la industria de la pluma.

2. EL AVESTRUZ

2.1. CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS.

Para ilustrar al lector sobre el avestruz, es necesario dar un leve repaso de la anatomía del avestruz; a partir de allí entender las ventajas de la producción exótica de otra fuente alterna de proteína.

2.1.1. Estructura ósea. (anexo 1)

El Cráneo: Incluye la quijada superior y la inferior; La superior incluye a los huesos premaxilares y a los maxilares.

El Aparato Bucal: Se localiza en la parte inferior de la boca unido a la lengua y la laringe.

Columna Vertebral: Consta de los huesos de la espina dorsal, iniciando en el cráneo y terminando con la punta de la cola; Tiene cinco regiones vertebrales:

- * Cervical.
- * Torácica.
- * Lumbar.
- * Sacral.
- * Caudal.

Armazón Pélvico: La pelvis consiste del hueso Íleon, Ischium y Pubis. Este armazón de hueso forma una plataforma para la unión de musculosa grandes y pequeños que usan para la localización.

Da protección estructural para las vísceras abdominales y en las hembras al huevo.

Esternón: Llamado hueso de la pechuga, bilateralmente simétrico, y forma el frente de la cavidad torácica, siendo fuerte y ancho, sostiene el armazón torácico, a las alas y a las costillas.

Costillas: Están en pares, sostienen al esternón y a los órganos.

Las Alas: Los huesos de las alas están situados a cada lado del esternón incluyendo al húmero, cúbito, radio y al metacarpo; Sirven para el balance, regulaciones térmicas y para los rituales de intimidación y apareamiento.

Las Piernas: Consisten en el Fémur, Tibiotarso, Peroné y el Tarso-Metatarso.

El Pie: Tiene dos dedos en cada pie, el más grande es llamado por los autores como el Gran dedo y esta compuesto de cuatro huesos llamados Falanges y una garra al extremo.

2.1.2. Órganos externos.

La Piel: Sirve para ayudar a regular la temperatura del cuerpo previniendo la deshidratación. Como características encontramos que no tiene glándulas sudoríparas y la piel del cuello y la cabeza es más delgada.

El Pico: Es largo, plano y redondo en el extremo. La parte superior es más larga que la inferior.

La Nariz: Tiene una apertura externa en la cavidad nasal del pico superior. Permite la respiración con la boca cerrada.

La Cavidad Nasal: Esta ubicada en el pico superior. Los sinues actúan como barrera contra la basura inhalada, conserva la humedad del aire expirado, al enfriarlo, causando la condensación del agua. Los sensores olfativos se encuentran aquí siendo un animal de un olfato muy pobre.

Los Ojos y Estructuras Asociadas: El párpado superior y el inferior tienen pestañas. Tiene un tercer párpado delgado y transparente para proteger el ojo de un trauma.

Oído Externo: Se localiza a cada lado del cráneo, las plumas cortas alrededor del oído no cubren la apertura y permiten que su piel desnuda sea vista.

El Músculo para Eclosionar: Se localiza justo detrás de la base de la cabeza, es un músculo de fuerza para mover la cabeza y el cuello, para romper la cáscara. Su tamaño disminuye rápidamente después de empollar, además sirve para ubicar un microchip, que se usa para los registros.

2.1.3. Órganos y tejidos internos.

El Cerebro: Tiene cinco áreas principales.

- * Lóbulos Olfativos.
- * Lóbulos Ópticos.

- * Cerebro.
- * Bulbo Raquídeo.
- * Cerebelo.

La Tráquea: Es un tubo largo y hueco situado en la boca; consiste de dos ramas que suministran aire a los pulmones.

El Timo: Está pegado al tejido subcutáneo. Toma un papel importante en la inmunidad obtenida a través de células.

La Tiroides: Se encuentra en la cavidad torácica y cumple con la misma función de producir hormonas.

El Corazón: Está localizado detrás del pecho, está formado por cuatro cámaras siendo similar al de los humanos y mamíferos. (anexo 2).

Los Pulmones: Unidos a lo largo de la Espina Ventral y desde la segunda hasta la séptima costilla, carecen de elasticidad y no se expanden ni se contraen.

Sacos de Aire: Están conectados a través de los pulmones, ocupan el 80% del volumen respiratorio.

El Hígado: Filtra la sangre ya a la vez metaboliza mucha enzima y proteínas para funciones fisiológicas como la formación de la yema. Toma parte en procesos metabólicos como la utilización y el almacenamiento de carbohidratos.

El Bazo: Está situado en el abdomen al lado derecho del proventrículo y del ventrículo. Produce glóbulos de sangre rojos y blancos durante el desarrollo

embrionario, y después de empollar su función principal es la de producir linfocitos y monocitos.

El Páncreas: Es una glándula sola que cumple la función de producir hormonas que ayudan a regular y metabolizar el azúcar de los hidrocarburos en la sangre.

Los Riñones: Están situados debajo de la espina caudal o pelvis, filtran la sangre creando la orina. Reabsorben sustancias necesitadas y las regresan a la sangre; desechan los desperdicios como el ácido úrico.

2.1.4. Órganos Reproductivos de la hembra.

El Ovario: Está situado en el abdomen en el lado izquierdo del riñón, produce óvulos (yemas) y hormonas sexuales de hembra: como el estrógeno.

Todos los óvulos que la hembra produce están presentes al empollar.

El Oviducto: Es un órgano tubular solo. Transporta la yema, Fabrica albúmina, membranas de la cáscara, la cáscara y la cutícula.

2.1.5. Órganos Reproductivos del macho.

Llegan a la madures a los tres años, el esperma es almacenado a todo lo largo del cordón espermático. El falo no erecto mide de 13 a 20 cm, y está asentado en el piso de la cloaca. El falo erecto alcanza 35 a 40 cm de largo.

3. LA INDUSTRIA DEL AVESTRUZ.

3.1. GENERALIDADES.

El avestruz es un ave con unas cualidades excepcionales, las cuales hacen que su cría se extienda por todo el mundo. Es un ave que se adapta a cualquier tipo de clima, “en EE.UU. por ejemplo, la cría de esta ave es posible en los estados fríos del norte como en los estados calurosos del sur; no obstante, la incubación es preferible en lugares secos”¹.

Comentario [SdP1]:

Según varios autores consultados, la crianza del avestruz tiene una larga historia. Esta no ha estado acompañada por un conocimiento científico del ave, de su fisiología, su metabolismo y sus requerimientos nutricionales. Son los sudafricanos quienes realmente han desarrollado avances tecnológicos relevantes; sin embargo, la transferencia de tecnología es prohibitiva por parte del gobierno.

La explotación del avestruz se presenta en Colombia como una buena oportunidad para iniciar su industria, buscando con ello transferir un conocimiento ya desarrollado en otros países para adaptarlo a las condiciones regionales.

3.2. ESPECIE A EXPLOTAR.

3.2.1. Clasificación.

“El avestruz (*struthio camelus*) es el ave más grande que vive sobre la tierra. Pertenece al grupo de las *RATITES*. Ratites hace referencia a que no existe el refuerzo del esternón conocido como quilla por lo que han perdido la capacidad de volar; la quilla es el lugar donde se insertan algunos músculos importantes para el vuelo”².

Dentro de la especie se pueden distinguir fundamentalmente cuatro subespecies, englobadas en dos grupos principales:

avestruces de cuello rojo:

- * **S. camelus camelus (avestruz del Sahara).**
- * **S. camelus massaicus (avestruz de Somalia).**

avestruces de cuello azul:

- * **S. camelus molydophanes (avestruz del África Oriental).**
- * **S. camelus australis (avestruz del África del Sur).**

Esta clasificación, además del color del cuello, responde al tamaño, plumaje, porosidad de la cáscara del huevo y a diferentes características fenotípicas.

En general, los avestruces de cuello rojo son los de mayor tamaño que existen, mientras que las de cuello azul son más resistentes. El índice de conversión, el ciclo

¹ WWW. Big birds.com. María A. Hudson. 22 Q Ostrich Ranch.

² RAMOS CABRER, ANA. Estudio de Producción de Avestruces como opción de grado en España.

biológico de la especie y la supervivencia de sus polluelos es más elevado en estos últimos.

El avestruz explotado comercialmente, según datos obtenidos de la American Ostrich Association; es el *S.camelus var. domesticus* (también denominado *African black* en los Estados Unidos, y *Cape feather bird* en Sudáfrica) se trata realmente de una variedad obtenida por hibridación genética entre los diferentes grupos, teniendo como base la subespecie *S.camelus australis* cruzada con otras subespecies.

Es por esto que la especie *S.camelus var domesticus*, ya probada en otros países, se presenta como la mejor alternativa para iniciar hatos de este tipo en regiones como la nuestra, el departamento de Santander. Esta selección permitirá puntualizar la especie, por un lado, recomendada por países como Canadá y Estados Unidos, como también, la explotada actualmente en el trópico. Para obtener un mayor conocimiento de la especie, a continuación se presentan algunas características importantes de ella:

3.2.2. Aptitud productiva.

- La especie presenta una serie de ventajas, que hacen favorable su explotación, como son:

⇒ Gran resistencia y adaptabilidad climática; es un ave que se adapta bien a climas extremos.

⇒ Buena capacidad de adaptación a la explotación comercial.

⇒ Rápido comienzo de la producción.

- ⇒ Gran adaptabilidad a la alimentación, que puede ir desde alfalfa o pasto hasta concentrados.
- ⇒ Buena adaptación con bajas inversiones a explotaciones de pequeño tamaño.
- ⇒ Gran rapidez de crecimiento y desarrollo, se suelen sacrificar a los 10 o 12 meses, produciendo a esa edad entre 40 y 50 Kg. de carne, y entre, 1.25 - 1.40 m² de piel.
- ⇒ Alto precio de venta de las aves en el mercado, así como de los productos derivados de ellas.
- ⇒ Amplia vida útil de los reproductores, entre 40 y 45 años.
- ⇒ Altos índices de conversión del alimento en las primeras edades.
- La producción de carne de una hembra de avestruz, en virtud de su descendencia, puede ser 2 veces mayor que la cantidad de carne producida por una hembra de vacuno. El avestruz tiene un rendimiento en el ciclo más bajo que es su primera puesta, promedio anual de unos 15 a 17 pollos, que producen alrededor de 450 Kg de carne de primera calidad, mientras que una vaca sólo produce un ternero, que proporciona unos 250 Kg. de carne al año, (**Figura 1**).

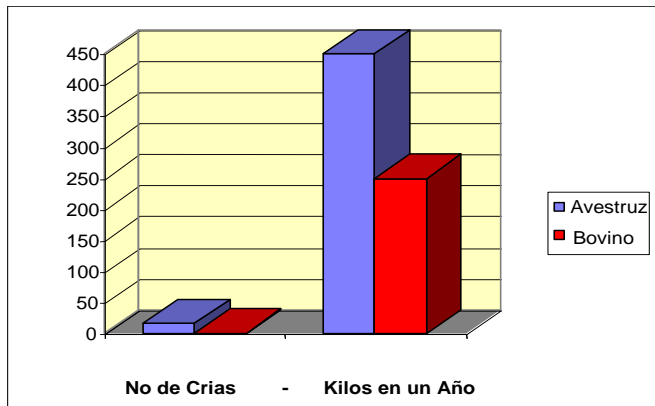


Figura 1. Comparativo de Rendimiento en Hembras en virtud de su descendencia.

3.2.3. Características destacables.

Características Anatómicas y Fisiológicas: “El avestruz es un ave que se caracteriza por presentar un esternón no cariando, es decir, sin quilla externa, formado por un hueso bastante largo y plano, que además le sirve de estructura de protección contra las patadas de otras aves”³.

Otras características destacables son la ausencia de musculatura pectoral y la presencia de unas alas no funcionales desde el punto de vista del vuelo, aunque sí son útiles para mantener el equilibrio al andar o al correr, así como también en el cortejo del apareamiento.

Según el repaso a la fisiología músculo - esquelética, digestiva, respiratoria y tegumentaria del avestruz, éste presenta una poderosa musculatura en las extremidades inferiores, destacando la presencia de dos únicos dedos, el más extremo de los cuales es muy pequeño, como si tendiese a desaparecer. Ambas características

³ CASTELLÓ, F., 1996. Repaso a la fisiología músculo-esquelética, digestiva respiratoria y tegumentaria del avestruz. *Selecciones Avícolas*. 38:8, 504-506.

le permiten una gran adaptación a la carrera, siendo el animal de dos patas más veloz que existe. El avestruz puede alcanzar velocidades de 60 km./hora, manteniéndola durante unos 15 - 20 minutos.

En cuanto al integumento o cobertura externa, destaca un evidente dimorfismo sexual en los individuos adultos, característica la cual no es muy apreciable en los jóvenes. Los machos adultos presentan un plumaje de color negro, con plumas blancas en los extremos de las alas y la cola, y las hembras son de color marrón. El plumaje de los animales jóvenes es de color marrón claro, oscureciéndose con el tiempo.

El sistema digestivo se caracteriza por la ausencia de buche, pasando el alimento ingerido rápidamente al estómago. Presenta un gran desarrollo del intestino delgado y del recto, midiendo unos 5 y unos 10 metros respectivamente, lo que le proporciona una gran capacidad fermentativa del alimento. Poseen dos ciegos, carecen de vesícula biliar, lo que implica que tienen una escasa capacidad de digestión de las grasas.

El aparato genital del macho está conformado por dos testículos y un órgano intromitente llamado phallus o pene, fácilmente detectable por examen digital y visible momentos después de la cópula. No presenta uretra. La hembra presenta un único ovario funcional, el izquierdo, y un clítoris diminuto. En cuanto a la fisiología reproductora, presentan un comportamiento reproductor estacional. La oviposición se produce cada 48 horas, habiendo dos picos de puesta por temporada.

El avestruz presenta un único hueso neumático, el fémur, y aunque presenta sacos aéreos ha perdido la capacidad de volar. El corazón de estas aves es tretacameral, con un mayor flujo venoso y arterial que hay en las alas.

Características de Comportamiento: Del comportamiento de estas aves según las diferentes referencias bibliográficas citadas, se destaca su agresividad, muy patente

sobre todo en la época reproductiva. Éste se manifiesta en forma de patadas y en la exhibición del llamado comportamiento reproductor, distinguiéndose en éste distintas fases:

- *Comportamiento prenupcial:* Ver (anexo 3). El ave adopta unas posturas características, se mantiene erecta, micciona y defeca. La hembra puede tomar actitud de picaje, emitiendo sonidos y patadas, como signo de rechazo a otras hembras y machos. Los machos elevan las alas, manteniendo la cola erguida, y efectúan un baile característico, emitiendo diferentes sonidos al mismo tiempo.
- *Precópula y cópula:* el macho se tumba en el suelo y realiza un característico abanico, acompañado de sonidos graves. La hembra se tumba sobre el esternón, y se produce la monta, durando la cópula entre 35 y 40 segundos.
- *construcción del nido:* principalmente por parte del macho, que lo hace excavando una cavidad de unos 3 metros de diámetro en el suelo. Para evitar esto, es necesario analizar en que partes del sitio donde están ubicados pasan más rato pues se puede construir con una pala y un poco de arena que sirva de colchón.
- *En la época de puesta, incubación:* las hembras suelen incubar los huevos durante el día y los machos durante la noche. Si se permite la incubación natural, los animales rotan los huevos con sus patas y pico varias veces al día.
- En cuanto al comportamiento general, las parejas de avestruces suelen presentar una cierta sincronización en sus movimientos. Suelen descansar unas 12 horas durante la noche, y permanecen activas 12 horas durante el día, empleando la mayor parte de su tiempo en caminar, su comportamiento esta bien estudiado, **(Figura 2)**.

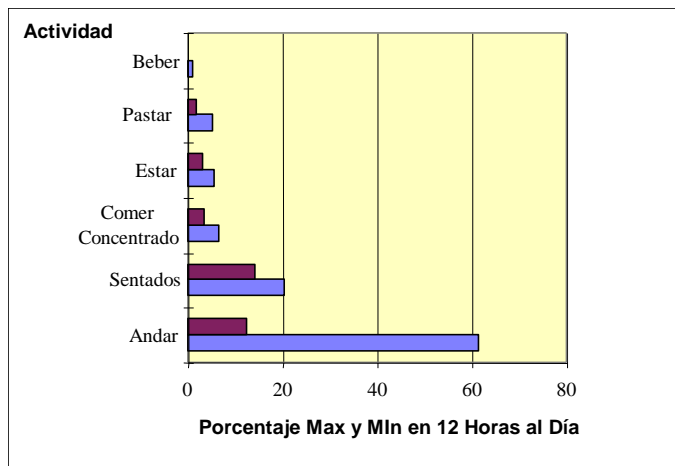


Figura 2. Actividad de día de los avestruces -12 horas (Degen,1989).

Características Generales:

- *Tamaño y composición del huevo:* la talla media del huevo es de 13 x 16 cm y pesa entre 750 y 1800 gr. Su forma es ovalada. La cáscara tiene un grosor de unos 2 mm, y puede soportar un peso de unos 220 kg. Está compuesto por un 20-24% de cáscara y un 76-80% de contenido, del cual 2/3 es albúmina y 1/3 yema; el tamaño del huevo le permite adaptarse mejor a las fluctuaciones de temperatura que puedan producirse en el ambiente.
- *Talla:* los pollos al nacer miden alrededor de 0,25 - 0,30 m., alcanzando los animales adultos una talla de 2,10 - 2,40 m., y siendo mayores los machos que las hembras, y estimándose la diferencia de tamaño entre ambos en 20 - 40 cm. El crecimiento mensual medio se sitúa en 0,25- 0,30 m. durante el primer año.
- *Peso:* el peso de los pollitos al nacimiento está en 450 - 650 gr. El peso de los individuos adultos se encuentra entre 90-120 kg. Los machos son más pesados que

las hembras. La máxima ganancia de peso para los machos se da a los 92 - 163 días, y para las hembras a los 114 - 175 días, variando principalmente con la alimentación, y se estima que es de 3,12 Kg. / semana, es decir, 446 gramos/día.

- *Longevidad*: los avestruces suelen vivir generalmente hasta los 60 o 70 años, aunque el período de vida útil de los mismos es menor, situándose en 40 - 45 años.
- *Vida reproductiva* : la hembra puede poner huevos hasta los 40 - 45 años. La edad en que el macho deja de ser fértil todavía no ha sido determinada.
- *Producción de huevos* : el número de huevos que ponga una hembra dependerá de su edad, genética, condiciones climáticas, ambiente y la nutrición que reciba, principalmente. Generalmente una hembra pone entre 15 y 20 huevos en su primer año. Anualmente esta cantidad se incrementa al doble, hasta llegar a poner unos 60 huevos al año. Algunas hembras han llegado a poner hasta 120 huevos por temporada.
- *Tipo de alimentación*: principalmente herbívora, variando bastante el índice de conversión del alimento (Kg. de alimento/1 Kg. de incremento de peso) con la edad del animal, así, mientras un pollo de una semana presenta un índice de conversión de 1,80. El valor para un animal de un año es de 11,50.
- *Principales producciones*: piel, plumas, carne y huevos.

3.2.4. Características productivas de la especie.

Madurez Sexual:

- * Machos: 3 a 4 Años
- * Hembras: 2 a 3 Años

Vida Productiva:

- * De 40 a 45 Años

Numero de Huevos Promedio Puestos por Hembra :

Primer año: 0 Huevos.

Segundo: 20 a 25 Huevos.

Tercero: 40 a 50 Huevos.

Cuarto: 50 a 60 Huevos.

Quinto: 60 a 70 Huevos.

Sexto: 70 a 80 Huevos algunas hembras han logrado poner 100 o mas huevos.

Séptimo: 70 a 80 Huevos.

Octavo o mas: 60 a 70 Huevos.

se describe la puesta media previsible por hembra y año, (**Figura 3**).

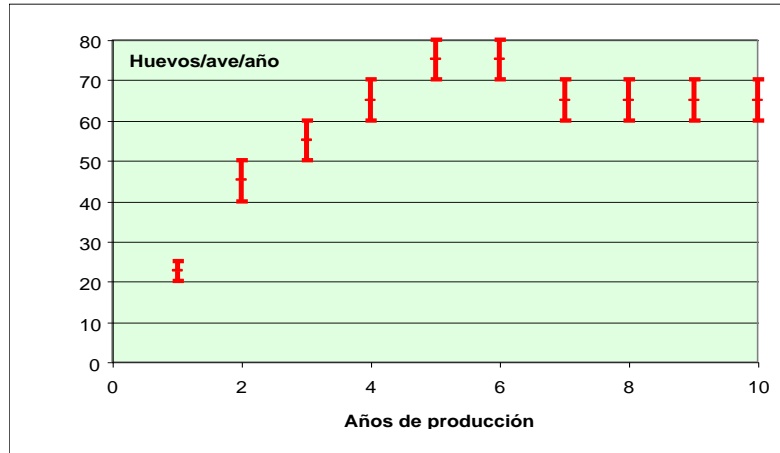


Figura 3. Comportamiento del Numero de Huevos Puestos por Hembra Anual.

Unidad Reproductiva: La unidad reproductiva típica está constituida por un trío de animales (1 Macho = 2 Hembras).

Época de Puesta: En las latitudes Europeas, Asiáticas, Africanas y Norte Americanas la época normal de puesta comprende de Marzo a Octubre (32 Semanas). La hembra no pone todos los huevos seguidos, si no que realiza nidadas de 20 huevos, descansando, y luego realiza otra. La puesta se realiza con una secuencia promedio de un huevo cada dos días, todo indica que el comportamiento productor del avestruz es parar en la época fuerte de invierno, que es donde se limita a mantener sus necesidades de vida, se cree y es probable pero no esta comprobado, según Le Comet de Canadá, en los países Latinos que no presentan un invierno muy fuerte que la producción de huevos se mantendrá constante durante todo el año, logrando maximizar la producción en más de un 50 %.

Fertilidad de un Huevo: En general se sitúa entre el 75 % - 80 %. “Los huevos de mayor fertilidad son los huevos puestos durante los tres últimos meses de la producción”⁴.

Periodo de Incubación:

* 42 - 43 Días

% de Incubación:

* 85 % - 90 %

3.2.5. Mortalidad.

La mortalidad de los avestruces en los primeros meses de vida es bastante alta, pero una vez superados los seis meses de edad los animales se vuelven muy rústicos y adaptables a todo tipo de condiciones, con lo que la mortalidad desciende considerablemente, siendo muy escasas las bajas. “Los porcentajes de mortalidad estimados en las distintas etapas son los siguientes:”⁵

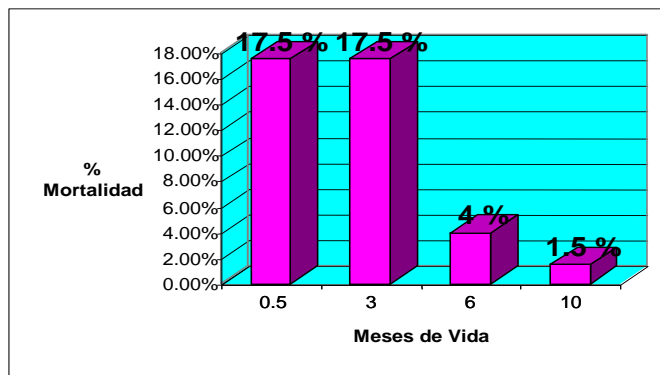


Figura 4. Porcentaje de mortalidad.

⁴ CARBAJO, GARCIA Eduardo, otros p 59.

⁵ RAMOS CABRER, ANA. Estudio de Producción de Avestruces como opción de grado en España.

3.2.6. La elección de los reproductores.

Contar con buenos reproductores en la explotación constituye el éxito planificado, y la aspiración de impulsar esta industria en Colombia. Sin embargo esta tarea no es nada fácil, se logra percibir en la investigación que, “la transmisión de la mayoría de los caracteres interesantes desde el punto de vista reproductivo se encuentran sometidos a una herencia cuantitativa, regulada por un número más o menos grande de genes”⁶.

Todo indica que los valores de heredabilidad son bastante parecidos entre especies, varios autores muestran como referencia los utilizados en avicultura, teniendo en cuenta que en los avestruces, estos patrones sanguíneos y congénitos no han sido investigados profundamente, por lo tanto, la *Tabla 1* a continuación muestra la heredabilidad estimada en las gallinas, la cual nos hará entender mejor el concepto de selección (**Tabla 1**).

⁶ CARBAJO, GARCÍA Eduardo, otros p 105.

Carácter	Herdabilidad
Huevos por Ave Alojada	5 % - 10 %
Agresividad	20 % - 40 %
Edad a la Madures Sexual	15 % - 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 %

Tabla 1. “Herdabilidad estimada, en gallinas para diversos caracteres de importancia económica”⁷.

Lo que nos muestra la tabla indica la heredabilidad en porcentaje, es claro que para obtener el 100 % en todo depende es de la alimentación, manejo, factores climáticos, que son variables que por su tendencia en el trópico maximicen la explotación en todo sentido.

La apariencia fenotípica, constituye una valoración muy subjetiva de estos caracteres; sin embargo, en la actualidad es la única orientación posible sobre la teoría válida del reproductor. Por otro lado, la empresa en alianza estratégica ofrece animales

⁷ CARBAJO, GARCIA Eduardo, otros p 106

certificados por la asociación de su país donde nos facilitan la escogencia, dado que viene ya con parámetros comprobados de producción de los padres.

3.2.7. La llegada a la explotación.

Es conveniente adquirir los reproductores durante los meses de Noviembre y Diciembre, debido a la disminución de su actividad reproductiva y la aclimatación, resulta menos traumática para los avestruces. Con un menor estrés, las producciones esperadas del primer año no se verán muy afectadas.

Durante el transporte al país, se recomienda tener agua, poner una superficie de cartón en el suelo para evitar que los animales se resbalen, ojalá cubierta con un poco de tierra fresca⁸.

Se debe asegurar la ventilación con una buena corriente de aire, manteniendo el transporte lo más oscuro posible para asemejar la noche. Preferiblemente se recomienda descargar los animales de noche y al madrugar empezar a ubicar el pie de cría en sus diferentes lotes de reproducción. Practicas como la reducción del espacio durante los primeros cinco días mientras se adaptan, pueden tranquilizar los animales, evitando de por sí que al llegar salgan corriendo desbocadamente y se estropeen. La adecuación de los animales a su nuevo hábitat, requiere de mantener agua y alimento gradual de estos.

Una vez en la explotación, los animales reproductores van a pasar por diferentes fases que es preciso diferenciar y la implementación de practicas de manejo apropiadas, serán necesarias para cada fase.

⁸ WWW.lamorita.com

3.2.7.1. Período de reproducción.

Este período comprende los meses de marzo a octubre, generalmente treinta y dos (32) semanas, tiempo durante el cual comienza y termina la puesta de huevos. Durante este periodo los reproductores permanecen en los parques o lotes del modulo de reproducción.

La unidad de reproducción será el trío, constituido por un macho y dos hembras. En los recintos de reproducción pasan los reproductores adultos toda su vida productiva.

3.2.7.2. Período de reposo.

Abarca de noviembre a febrero. Este periodo corresponde a la época de una menor actividad reproductiva o parada en la puesta. Es conveniente mantener durante este período los tríos juntos alojados en los recintos del módulo de reproducción. El manejo por supuesto, cambia, al presentarse diferentes comportamientos de los animales.

3.2.8. Administración y manejo de las aves reproductoras.

El método administrativo que más se usa hoy en día, es el de reproducción intensiva. Dicha intensidad consiste en propiciar la postura de un mayor numero de huevos para incubación.

3.2.8.1. Las hembras.

- Son muy dóciles por naturaleza.
- La mayoría no quieren ser tocadas, pero pueden ser manejadas sin mayor problema.
- Cuando están listas para reproducir bajan sus alas completamente hacia adelante y las sacuden, conocido como el aleteo, y usualmente bajan su cabeza hasta el suelo y abren y cierran el pico, fuertemente, conocido como cloqueo.
- La duración de la temporada de reproducción variará en Colombia, se espera que este en producción todo el año, logrando descansar en un periodo más corto que el acostumbrado.
- Para comenzar, la hembra puede poner un huevo, esperar una semana, poner otro o poner un huevo cada tres días, esto depende del estrés sufrido en el transporte.
- Cuando la hembra se acomode a un ritmo pondrá un huevo cada dos días, usualmente en los atardeceres, entre 4 y 8 p.m.
- El hecho de que una hembra de avestruz no ponga, cuando no existan alteraciones patológicas o enfermedades, puede ser debido a dos causas.

⇒ La primera es por que ha cesado la puesta al no contener su ovario mas folículos.

⇒ La segunda puede ser debida a su inmadurez fisiológica como reproductora.

- Cuando una hembra ya ha realizado una sesión de puesta, se concluye que es por la primera.
- Una de las causas del cese de puesta durante la estación reproductiva es la retención de huevos en el oviducto. Tal situación se detecta cuando la hembra está en actitud de puesta y no pone. Es conveniente evitar la precocidad sexual de las hembras.

3.2.8.2. Los machos.

- Durante la temporada en que no reproducen, los machos son bien dóciles y permitirán entrar a su territorio.
- Se obtiene su plumaje negro entre los 7 y 18 meses de edad.
- Al comienzo de su madurez, comenzarán a llenar su cuello de aire y hacer un bramido fuerte que es un llamado de apareamiento y una señal de advertencia.
- El macho se acuclilla y extiende sus alas al mismo tiempo. Se menea de adelante hacia atrás y golpea su cabeza contra sus costados para atraer hembras o para amenazar.
- Los machos son más agresivos durante la temporada de reproducción y un avestruz macho no es más peligroso que un toro común.

3.2.8.3. Unidad productiva.

- Son tres y se denomina trío.

- Aunque los tríos formados estén en producción de huevos con regularidad, es interesante observarlos detenida y concienzudamente, por si pudieran surgir problemas de dominación excesiva entre las hembras o de fogosidad en el macho.
- También puede presentarse el fenómeno de la favorita del macho, el cual cubre solamente o tiene mayor inclinación por cubrir una determinada hembra, lo mejor en estos casos es cambiar al macho causante del problema.
- La habituación de los avestruces a la presencia del hombre fuera y dentro del recinto contribuye a facilitar su manejo durante la época reproductiva, particularmente en la recolección de los huevos.
- Para la obtención de mejores resultados durante la fase reproductiva, es recomendable separar los machos de las hembras durante el periodo de parada sexual, practica que permite sincronizar los machos con las hembras al inicio de la estación reproductiva siguiente.
- Aproximadamente un mes antes de volver a juntar el macho con las hembras se aplicará un tratamiento luminoso para acelerar la entrada en actividad sexual de los macho. El suministro de 16 horas luz diarias para los machos únicamente, les una excelente practica. Las hembras no se verán sometidas a esta actividad, ya que entrarán al parque de reproducción 15 días antes de los machos.
- Antes de entrar el periodo reproductivo es necesario realizar una desparasitación.
- El espacio necesario en cada lote por trío es de 100 mts X 10 mts, con prioridad de largo por ancho.

3.2.9. Período de producción.

Comienza con la puesta del huevo y se prolonga hasta el momento del nacimiento. La mejor manera de escoger el sitio o nido, es observar donde pasan las aves la mayoría del día (bajo un árbol o junto a la cerca). Durante este periodo, los huevos puestos son recogidos diariamente, y llevados a una sala de conservación en el módulo de incubación, en donde permanecerán hasta que se formen lotes uniformes. Es técnicamente preferible formar lotes semanales, de modo que el tiempo máximo de permanencia del huevo en esta sala es de una semana. Esto es así por que, a medida que aumenta el tiempo de almacenamiento, a partir de una semana, disminuye la fertilidad de los mismos y el porcentaje de eclosión.

Una vez se han formado los lotes semanales correspondientes a cada carga, estos deben ser llevados a las incubadoras, dentro de la sala de incubación, donde permanecerán por espacio de 38 días. En este momento los huevos se deben transferir a las nacedoras, donde permanecerán hasta el momento de la eclosión.

Todos los movimientos que se produzcan en el módulo de incubación, tanto de animales como de personal, deberán ser hacia delante y sin retorno, con el fin de evitar posibles contaminaciones, es decir, el movimiento será el siguiente.

Desinfección - Conservación - Incubación - Nacimiento - Expedición

El esquema general del proceso, desde la puesta del huevo hasta el nacimiento de los animales, es sumamente importante para el éxito de la operación, por lo tanto requiere de una explicación y de los parámetros necesarios, así:

3.2.10. Administración del huevo.

- **Objetivos:**

⇒ Nivel de Fertilidad de 90 % o más.

⇒ Nivel de empolle de 90 % o mejor.

3.2.10.1. Calidad de huevos. Ver (anexo 4).

- El huevo debe ponerse en un ambiente limpio, recogido sin demora y almacenado bajo condiciones óptimas libre de contaminación microbiana.
- La Infertilidad o falta de empolle puede deberse a la esterilidad en el macho o la hembra, causada por la alimentación insuficiente, huevos puestos en condiciones sucias, estrés o enfermedad.

El más alto punto de mortalidad se da durante la primera y última semana de incubación.

3.2.10.2. Recolección de huevos.

- Se removerán los huevos en cuanto han sido puestos, manejo el cual, induce a la hembra a continuar produciendo.
- Se requerirá un cuidado considerable puesto que los machos son muy protectores y agresivos durante la reproducción.
- Será necesario tener a una persona distrayendo al ave y otra recogiendo.

- Se permitirá que el huevo se seque antes de recogerlo ya que tiene una cutícula protectora exterior.
- Se recolectarán y manejarán de una manera cuidadosa y delicada usando guantes de látex o papel.
- Si el huevo se deja bajo el sol, las temperaturas altas podrían aumentar la temperatura interna y matar el embrión.
- Si los huevos se dejan bajo condiciones húmedas o frías, la posibilidad de infección microbiana aumenta.

3.2.10.3. Limpieza de los huevos.

- Si los huevos están sucios, deberán ser lavados, lo cual debe hacerse bajo condiciones muy higiénicas (*la posibilidad de contaminación es muy alta*), con un cepillo suave (*cepillo de dientes*).
- El agua de limpieza debe estar a 10 grados más tibia que el huevo (*y deberá contener solución desinfectante*). Si la temperatura interna del huevo es más alta, el contenido se encogerá en la absorción de fluidos y contaminantes.
- Los huevos deberán limpiarse antes de ser almacenados.
- Una vez limpios, anotar los padres, el día de puesta y la fecha de empolle.

3.2.10.4. Almacenamiento de los huevos.

- La permanencia del huevo en esta sala es de una semana.
- Se deben almacenar a temperaturas aproximadas de 13 a 18 grados centígrados, de costado o la parte gruesa hacia arriba (*usualmente de costado*).
- Los huevos deben ser pesados antes de ser introducidos en la cámara, luego realizar un pesaje semanal, con el fin de poder corregir la humedad de la incubadora según vaya siendo la pérdida de peso del huevo.
- La pérdida promedio diaria de peso está estimada en el 0.3 %.
- La humedad moderada de aproximadamente 55 % a 70 % cuyo objetivo durante el almacenamiento será de mantener o minimizar la pérdida de peso.
- Los huevos se podrán girar durante el almacenamiento (*dos veces al día*).

3.2.10.5. Fumigación.

- Es recomendable que se haga antes de almacenar o poner en la incubadora (*para la fumigación se seguirán las instrucciones del fabricante - combinación de formalina y permanganato de potasio*).

3.2.10.6. Bioseguridad.

- El patrón de tráfico se arreglara de manera de ir de limpio a seco.
- Los niveles relativos de humedad se deberán tener bajo el 50 %, que generalmente disecan y matan la bacteria.
- Mantener las instalaciones tan limpias y secas como sea posible.
- Fumigar las instalaciones periódicamente con una solución desinfectante (*la fumigación creara humedad, así que será necesario realizarlo con precaución*).
- Las incubadoras necesitan limpieza y fumigación solamente antes y después de cada temporada, (*excepto en casos de huevos reventados*).
- El empollador debe limpiarse después de cada empolle. Los residuos del empolle son el perfecto caldo de cultivo para la bacteria.

3.2.10.7. Embriología.

- Existen 3 períodos generales en el desarrollo embrionario básico:

⇒ El primer período se extiende desde la colocación en la incubadora hasta que el pico se ha desarrollado completamente. Esto es muy importante en el proceso total en la medida en que los sistemas orgánicos primarios y las membranas básicas se desarrollan. Es necesario un estricto control de temperatura.

⇒ El segundo período (o medio) se extiende hasta que se desarrolla un plumaje significativo. Durante este período los órganos desarrollados crecen sin mucha diferenciación celular.

⇒ El tercer período se extiende a través del empolle, incluyendo la terminación del crecimiento de plumas, el retiro del saco de yema al interior del cuerpo, la conversión de la respiración vía la membrana chorio-allantoic a respiración vía los pulmones, y la eclosión.

3.2.10.8. Respiración embrionaria.

- Al utilizar oxígeno (O₂), el embrión en desarrollo produce dióxido de carbono (CO₂) y agua (H₂O) como subproductos. Este proceso puede monitorearse pesando el huevo.
- La pérdida promedio de peso es del 14 %, desde el momento en que el huevo es puesto hasta la eclosión.
- La pérdida de peso no es constante durante el ciclo de incubación. La más alta pérdida de peso ocurre al principio y al final del ciclo de incubación.

3.2.10.9. Ovoscopia. Ver (anexo 5).

- Proceso de revisar el huevo al trasluz de la lámpara de la incubadora
- La fertilidad de un huevo no incubado se puede determinar solamente al abrirlo.

- Cuando el huevo se ha incubado, la fertilidad se puede determinar a través del proceso de Ovoscopia, el cual demuestra el desarrollo embrionario y el tamaño de la célula de aire.
- El huevo infértil es de color anaranjado translúcido.
- En el desarrollo normal, las sombras aumentarán indicando desarrollo embrionario adentro, destacable entre el 5 y 14 días de incubación.
- Para comprobar que el proceso se desarrolla con normalidad, se realiza un miraje de los huevos a los 14 días de iniciada la incubación, posteriormente se hace otro miraje, antes de la transferencia a la nacedora.
- El huevo se hace completamente oscuro aproximadamente a los 35 días, y no se ven otros cambios hasta que empieza el empolle o nacimiento.
- Los huevos se consideran muertos o infértiles si no ocurren cambios en las sombras después de 3 semanas sucesivas.
- Los objetivos del miraje de los huevos son:
 - ⇒ Detectar aquellos huevos que son fértiles, y proceder a la eliminación de los que no son viables (infértiles, muerte del embrión, etc.), ya que constituyen un foco de contaminación para el resto de los huevos.
 - ⇒ Localizar la cámara de aire, y colocar los huevos en la posición correcta si no lo están.

En el caso del segundo miraje, el objetivo principal es el detectar los huevos que están listos para la transferencia a la nacedora.

3.2.11. Incubación.

3.2.11.1. Duración de la incubación.

- En promedio 42 días, dependiendo de la temperatura y la humedad, de los cuales el huevo pasara 38 en la incubadora, para ser transferido a la nacedora, que estará situada en la sala de nacimientos.
- Temperaturas altas causan tiempos de empolle más cortos; temperaturas bajas tiempos más largos.
- Alta humedad en incubación retrasará el empolle; baja humedad tiende a causar empolle prematuro.
- La carga de los huevos en la incubadora será semanal.
- Los huevos deberán ser incubados en posición vertical, con la cámara de aire hacia arriba.

3.2.11.2. Condiciones de Incubación. Ver (anexo 6).

- Humedad promedio al 20 %; los requerimientos pueden variar dependiendo del tiempo de almacenamiento del huevo (variación del 15 al 28 %).
- 36.3 grados C es el promedio de temperatura de incubación en la mayoría de casos, con promedio de eclosión interna de 39 a 40 días y promedio de empolle de 42 a 43 días (variación de 35.5 a 36.8 grados C).

3.2.11.3. Rotación de los huevos.

- Las razones para rotar un huevo son:

⇒ La yema es ligeramente más flotante que la clara y flota hacia la membrana del cascarón y se deshidrata; también tiende a pegarse a la cáscara.

⇒ El embrión se desarrolla en relación a la gravedad; si no se voltea ocurre desarrollo desigual y deformaciones.

⇒ El embrión produce desechos; si no se le mueve se puede envenenar.

⇒ Voltear cada 3 horas parece ser aceptable.

⇒ No se debe realizar el volteo ni antes de los 3 días de incubación ni después del día 38.

⇒ La rotación lo realiza la incubadora de manera automática.

3.2.12. Nacimiento.

- El proceso comienza cuando la célula de aire se deforma y se mueve de lado; puede empezar 24 o 48 horas previo a la eclosión interna, normalmente 37 a 39 días.
- El polluelo empuja contra las membranas para entrar a la célula (Eclosión Interna).
- Cuando el polluelo ha roto la membrana, la sombra de la cabeza y el pico se puede ver en la célula.
- Trasladar el huevo al empollador o nacedoras, al ocurrir la eclosión interna para detener el volteo.
- 24 horas entre eclosión interna y externa, es una regla citada en todas las referencias.
- El empollador o nacedora es todavía una incubadora y debe operarse como tal.
- El mejor consejo es operar la incubadora y el empollador a la misma temperatura y humedad; si es requerido, ajustar la humedad durante el empolle.
- Después de la eclosión interna es necesario monitorear el huevo estrechamente con la Ovoscopia, observando el movimiento del polluelo.
- Una vez el oxígeno es agotado en la célula de aire, el polluelo debe perforar el cascarón en busca de aire.
- La eclosión externa ocurre cuando el polluelo, usando el músculo de eclosionar de su cuello y patas como apoyo, reclina la cabeza hacia atrás y con el pico golpea el cascarón.

- Una mala posición común se da cuando la cabeza del polluelo está en el lado opuesto de la célula de aire en el huevo, o cuando la pata está al lado equivocado de la cabeza.

3.2.12.1. Cuando asistir en el nacimiento o empolle.

- El nacimiento o empolle debe ser tan natural como sea posible.
- No permitir al polluelo permanecer en la célula de aire mas de 24 horas sin intervenir.
- Polluelo en mala posición por lo general requerirá asistencia.
- proveer el mínimo de asistencia (darle al polluelo la oportunidad de trabajar tanto como pueda).
- Si un orificio para el aire se hace permanente, al polluelo le faltará un incentivo para romper el cascarón.
- Si el polluelo ha abierto una ventana grande en el cascarón pero no ha progresado después de 12 horas, hacer una fractura fina alrededor del ecuador del huevo vinculando los lados de la ventana.

3.2.12.2. Post-empolle.

- Lavar el área umbilical con yodo al 7 %, suspensión Novalsan o unguento.
- Se le da 4 días para que absorba el saco vitelino, solo se le administrara agua.

- Permitir al polluelo permanecer en el empollador hasta que se haya secado completamente sin deshidratarse.
- Un polluelo que se ha levantado y está moviéndose está listo para ser extraído de la máquina.
- Las siguientes 36 horas son cruciales para los polluelos; la regulación térmica deberá ser el objeto principal.
- Tensión provocada por enfriamiento o calor puede ser un problema que conduzca a la retención del saco de la yema.
- Se coloca al polluelo en un recinto donde la temperatura sea controlada, dándole la posibilidad de temperaturas fluctuante entre 75 y 92 grados F.
- Un pollo sano debe perder peso durante sus primeros 5 días de vida y empezar a ganarlo a partir de ahí; por lo tanto se estará pesando periódicamente los pollos cada 2 o 3 días, pues un pollo enfermo dejará de crecer o lo hará más lentamente por lo que podrá detectarse y actuar con prontitud.
- Un problema que puede aparecer en los pollos es el picaje, la causa de ello, es su curiosidad por los demás y lo atractivo que pueden resultar los ojos del vecino, particularmente por su brillantez; para que esto no ocurra los criadores, recomiendan, proporcionarles juguetes tales como pelotas de goma atractiva que, además de entretenerles les harán hacer ejercicio, muy importante para el desarrollo de su aparato locomotor y para favorecer la correcta reabsorción del saco vitelino.

3.2.13. Manejo de polluelos y jóvenes.

3.2.13.1. Crianza de los pollos.

- Cuando los polluelos están secos y las primeras observaciones demuestren una buena salud, se deben cambiar a un espacio encerrado donde se puedan criar.

Edad,	Densidad, Ave/m ² en el local	Densidad, Ave/m ² en Potreros de Cría
1a semanas	5	-
2a semanas	4,5	-
3a semanas	4	-
4a semanas	3,7	-
De 30 días a 3 meses	0.50	0.07
De 3 meses a 1 año	0.33	0.02

Tabla 2. Densidad de pollos por edad (semanas).

- Poner los polluelos en este lugar durante la noche bajo una temperatura de 75 a 95 grados F
- La construcción será un galpón parecido al de pollos.
- Deben ser sexados al nacer mediante inspección ocular de la cloaca invertida, de todos modos mientras coge practica el operador, al mes se puede revisar dicho sexado que se ubica con una cinta en la pata.

3.2.13.2. La Introducción de Polluelos Recién Nacidos.

- Cuando el polluelo empiece a caminar, después de 24 horas a 48 horas, está preparado para ser introducido a los polluelos.
- Debe tener un lugar abrigado y seco para jugar y correr durante el día, cuando el clima permita.
- El agua y alimento deberá estar siempre disponible, por que cuando la yema ya está casi absorbida los polluelos tendrán mas interés en alimentarse.
- Los polluelos nuevos copiarán a los polluelos que ya han aprendido a comer.
- Existen varios programas de alimentación, la alimentación sin restricciones y la alimentación tres veces al día, una hora después de que el alimento se haya terminado.
- El agua limpia es crucial, se debe cambiar el agua cada dos o tres horas durante el día y los envases deben ser desinfectados una vez al día.
- A los tres meses se necesita cambiar la ración de primer alimento a una ración diseñada para el crecimiento.

3.2.13.3. Temperatura.

- El establo debe tener algún tipo de calefacción central para mantener una temperatura uniforme.

- Estufas portátiles se colocan alrededor del corral, para tener áreas cálidas, las estufas se colocaran de acuerdo al tamaño del lote.

la necesidad de temperatura en el local de primera edad en función de la edad de los pollitos (**Tabla 3**).

Edad, días	Temperatura, C
0 a 7	35 a 33
8 a 14	32 a 30
15 a 21	29 a 27
22 a 28	27 a 25

Tabla 3. Necesidad de temperatura en el local de primera edad en función de la edad de los pollitos.

- La temperatura es a nivel de los pollitos, debajo de las estufas.

3.2.13.4. Lugar de Refugio.

- En los tres primeros meses la temperatura se tendrá a 35 grados C durante el día y entre 80 y 85 grados F por la noche.

3.2.13.5. Ventilación.

- Extremadamente importante para:

⇒ Control exacto de temperatura.

⇒ Control exacto de humedad.

⇒ Control del nivel de amoníaco.

⇒ Control del Nivel de oxígeno.

- Flujos de aire de afuera introducidos a intervalos regulares secan el aire húmedo del interior.

3.2.13.6. Piso del galpón.

- Ya que los pollos en los primeros tres meses prefieren la rutina, lo cual es su necesidad de sentirse seguros y en un ambiente estable, se debe ser constante con el tipo de piso.
- Por lo tanto es necesario utilizar un material que en lo posible no se desarme.
- El suelo de cemento deberá tener una superficie áspera.

3.2.13.7. Una semana a un mes.

- Lo ideal es que a partir de la primera semana de edad a los polluelos se les permita la salida al lote de primera semana, y tomen un día soleado.

- Entraran los pollos en la noche y mantener la temperatura aproximadamente a 27°C.
- Alimentaran en la mañana por una hora, antes de sacarlos al aire libre.

3.2.13.8. Uno a tres meses.

- Entraran los pollos en la noche hasta que tengan más de tres meses.
- Alimentarlos en la mañana antes de sacarlos al aire libre, será necesario utilizar los comederos de la industria avícola, pues son llamativos y entra la curiosidad para aprender a alimentarse.
- Los polluelos del mismo tamaño deben mantenerse juntos.
- Polluelos de 3 meses pueden estar en el mismo corral sin ningún problema.

3.2.13.9. La Condición de los polluelos.

- Son señales de buena salud:

⇒ Comer con entusiasmo, en la mañana salen corriendo del galpón, girando y activos esta actitud prevé que están contentos.

⇒ Son curiosos, persiguen cosas, 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 y fría por consiguiente se recomienda agregar hielo.

⇒ Su postura en general es de cabeza erecta, alerta, con una apariencia sólida, con cuello lleno y firme, patas sin venas o tendones que resalten demasiado.

3.2.13.10. De tres meses hasta el sacrificio.

Durante este periodo los avestruces deben ser alojados exclusivamente al aire libre, aunque con un cobertizo al que puedan acudir cuando sea preciso.

A partir de los 3 meses de edad los avestruces resisten perfectamente las condiciones climáticas que se dan en nuestras latitudes, siempre teniendo en cuenta que, cuando son menores, más los pueden acusar las condiciones climáticas extremas particularmente el invierno, la nieve, el granizo, podrán los avestruces mantenerse en un pequeño refugio, temporal que les sirva de abrigo, mientras pasan las inclemencias del sitio.

El terreno deberá ser lo más llano posible, y en la planificación de las instalaciones se deberá tener en cuenta la rotación de potreros.

El manejo en esta fase es el menos complicado de todo el proceso productivo, puesto que si bien durante el resto de la cría son necesarios determinados conocimientos o una vigilancia mucho más exhaustiva, desde los 3 meses hasta el momento del sacrificio solamente será necesario un control diario. Así será suficiente con proporcionarles comida y vigilar el suministro de agua a diario, supervisando el crecimiento y ganancia de peso durante este periodo, recordando que son animales sumamente estresables.

Todo se debe a que el porcentaje de mortalidad en este periodo es muy bajo, lo que indica el grado de autosuficiencia y de rusticidad de estos animales.

En esta fase las bajas suelen producirse por accidentes o errores de manejo.

4. SANIDAD DE LA EXPLOTACIÓN.

Es importante tener en cuenta que el sistema de cría de un animal exótico explotado intensivamente, es económica y sanitariamente comparable SSSSS con la avicultura o las ganaderías modernas. Esta intensificación de la producción, afecta los procesos patológicos, no sólo de origen infeccioso, sino también parasitario, metabólico y nutricional.

Muchos de los conocimientos actuales relativos a las enfermedades del avestruz han sido adoptados de las existentes en la avicultura. La literatura consultada muestra la imposibilidad para estudiarlas y documentarlas científicamente a causa del escaso número de ejemplares y del elevado valor que implica hacerlas.

Los avestruces son considerados animales fuertes y saludables, siempre y cuando las condiciones higiénicas sean las correctas, y siempre y cuando se lleve un manejo adecuado de las aves.

La mayoría de los problemas que se pueden presentar pueden controlarse tomando las mismas precauciones y empleando los mismos medicamentos que para las demás aves. Los procesos que pueden padecer los avestruces se pueden clasificar de manera muy genérica en patologías infecciosas y patologías no infecciosas.

Los dos tipos de enfermedades que afectan a los avestruces más comúnmente son las enfermedades infecciosas y las causadas por una deficiente nutrición. Ambas son el resultado de una mala organización dentro de las programaciones, y pueden evitarse corrigiendo ésta. Otro factor importante que causa enfermedad, es el estrés que debe evitarse en lo máximo posible.

Debido a la escasa bibliografía dispuesta, a continuación se recogen las enfermedades que más frecuentemente se suelen presentar. Existen muchas más patologías, pero por su escasa incidencia no se reflejan. Para alcanzar los objetivos sobre éste tópico, es necesario citar al pie de la letra, textos de algunas referencias describiéndolas y posteriormente indicando cómo se solucionan dichas patologías.

4.1. PATOLOGIAS INFECCIOSAS.

Las patologías infecciosas pueden ser clasificadas atendiendo a su origen en: bacterianas, víricas, fúngicas y parasitarias.

4.1.1. Enfermedades bacterianas.

- Salmonelosis: La enfermedad entérica de mayor preocupación es la causada por la especie *Salmonella*, de la que pueden ser identificadas una gran variedad de

especies. El animal puede ser portador durante un largo período de tiempo, incluso puede sobrevivir en la superficie del huevo durante el proceso de incubación. La salmonella normalmente se manifiesta en los polluelos como una enfermedad de desgaste rápido. Se caracteriza por una abundante y acuosa diarrea, que en algunas ocasiones puede contener incluso sangre. La presencia de la bacteria puede ser confirmada mediante un cultivo selectivo de la misma.

⇒ *Prevención y tratamiento*: el tratamiento se orienta hacia el aislamiento de los ejemplares afectados.. Se empleará una terapia de soporte y una antibioterapia. La prevención se basa en la instauración de medidas de bioseguridad adecuadas: controles en los animales de reciente adquisición, análisis microbiológicos de alimentos y de incubadoras, lucha contra vectores (roedores), etc.

- Colibacilosis: El agente causante es *Escherichia coli*. Es la causa principal de la infección secundaria en polluelos jóvenes, siendo la primaria causada por una deficiente higiene. Se presenta en forma de neumonía, sinusitis aguda, artritis o sinovitis. La mortalidad es elevada y la infección se extiende rápidamente por heces, por vía aérea, por contaminación de la cáscara de huevo o por vía ovárica a los pollos recién nacidos.

⇒ *Prevención y tratamiento*: se debe combatir con antibioterapia. El único control efectivo de la enfermedad es la completa desinfección del corral donde se encuentran los polluelos y de las incubadoras, pues la mayor parte de las infecciones comienzan por instalaciones abandonadas.

- Onfalitis y sacculitis: La infección bacteriana del área de la región umbilical (Onfalitis) y de la bolsa de yema (Sacculitis) son las causas principales de enfermedades e incluso de la muerte en los polluelos. Como problema secundario causado por la bolsa de yema infectada aparece la deshidratación. La bolsa de

yema infectada absorbe mucha agua del cuerpo, aumenta su tamaño, produce deshidratación y comprime algunos órganos casi incapacitando al polluelo a beber y a comer. Las bacterias llegan a los polluelos que están a punto de nacer debido a que éstas están presentes en las incubadoras y en la superficie de los huevos. Los polluelos mojados (Oedematosus), al igual que los más débiles, tienen más facilidad de padecer infecciones de la bolsa de yema debido al largo tiempo que han tardado en nacer.

⇒ *Prevención y tratamiento*: la prevención es la clave para evitar este proceso, una desinfección correcta de los huevos en el momento de la recepción es muy importante. El tratamiento no es muy eficaz y se recomienda el aislamiento y sacrificio de los afectados y la desinfección profunda de los equipos y habitaciones.

- Exterotoxemia por Clostridium: Es una enfermedad caracterizada por la aparición de mortalidades súbitas y elevadas. Su aparición está relacionada con factores como el manejo y la nutrición, como cambios bruscos de alimentación, estrés por abuso de movimiento de animales, períodos de vacunación, exceso de ingestión de tierra o barro, etc.

⇒ *Prevención y tratamiento*: Eliminar deficiencias en el manejo y prevenir la contaminación alimentaria son claves en la prevención. El ataque de algunas cepas se puede prevenir mediante el empleo de tetraciclinas a través del agua de bebida o el empleo de penicilina por vía parenteral.

- Tuberculosis: El organismo causante, *Micobacterium avium*, tiene una supervivencia extrema, por lo que todos los esfuerzos irán encaminados a evitar su entrada y diseminación. La transmisión se lleva a cabo a través de las heces.

⇒ *Prevención y tratamiento*: El tratamiento no se recomienda, está indicado el sacrificio de todos los ejemplares positivos. Es importante adoptar estrictas medidas de bioseguridad para evitar la penetración en la explotación.

- Clamidiasis: La transmisión de esta bacteria es vía digestiva, por ingestión de materia fecal o consumo de agua de bebida contaminada por exudados de aves infectadas. Los síntomas son: abatimiento, delgadez, descarga ocular y cambio de coloración en las heces.

⇒ *Prevención y tratamiento*: como en todas las enfermedades, es importante adoptar estrictas medidas de bioseguridad en la explotación. El tratamiento de la enfermedad es sencillo. administración de tetraciclinas por vía oral o intramuscular en varias aplicaciones.

- Micoplasmosis: Posiblemente se convertirá en una de las patologías de mayor relevancia económica a medida que se produzca la intensificación de la producción, ya que las pérdidas vendrán dadas no sólo por el número de ejemplares diagnosticados, sino también por el decomiso de las canales para el consumo humano. Provoca un fuerte descenso en las tasas de crecimiento y en los índices de conversión. Se presenta en estado latente hasta que los animales sufren algún tipo de estrés, momento en el que se manifiesta como patógeno. Además de transmitirse por contacto directo destaca la transmisión vertical.

⇒ *Prevención y tratamiento*: las medidas profilácticas a adoptar son la limpieza exhaustiva de los habitáculos de los pollos, el empleo de desinfectantes en incubadora y corrales y la prevención mediante vacunación. El tratamiento médico debe de ser contemplado como solución temporal, pues su coste es elevado. Está indicada la administración de antibióticos de amplio espectro como tilosina o quinolonas vía oral o parenteral.

- Campilobacteriosis: Es poco usual, sin embargo su principal interés radica en ser uno de los contaminantes de las carnes con serios efectos para la salud del hombre.

⇒ *Prevención y tratamiento*: El control y la prevención tienen particular significación, la limpieza y desinfección de los alojamientos, el control de vectores y portadores, etc. El tratamiento con furaltadona en el agua de bebida en jóvenes, y norfloxacin en adultos reduce la mortalidad.

- Megabacteriosis: Afecta a los ejemplares más jóvenes y se caracteriza por anorexia y debilidad, apareciendo al cabo de unos días la muerte. El ciclo contagioso únicamente se rompe con el vaciado y el descanso sanitario.

⇒ *Prevención y tratamiento*: El tratamiento suele ofrecer escasos resultados y la prevención es el único método adecuado de control.

4.1.2. Enfermedades viricas.

- Avían pox: Es un virus que causa la viruela, especialmente en los pollos menores de 4 meses. Se transmite a través de insectos, y por tanto es característica durante la primavera y el verano. Afecta a los avestruces, formando ampollas y costras en el pico, los párpados y piel de la cabeza.

⇒ *Prevención y tratamiento*: no hay tratamiento. Como medidas preventivas se puede realizar una vacunación, además de una lucha para eliminar los vectores.

- Newcastle: Es un virus que afecta a la mayoría de las aves, y contra el cual no existe un tratamiento especial. Si se presenta la enfermedad se deberán poner en cuarentena todas las instalaciones, y preferiblemente deberá matarse a todas las

aves infectadas. Las aves infectadas sufren parálisis. La única forma de diagnosticar la enfermedad consiste en aislar el virus de los tejidos neurológicos. Existe una susceptibilidad ligada a la edad, de manera que los animales de menos de seis meses presentan mayor riesgo de padecerla. La transmisión se realiza por vía oral.

⇒ *Prevención y tratamiento*: es posible, y se aconseja, vacunar a los avestruces contra esta enfermedad. Entre las medidas profilácticas a adoptar están: restringir el movimiento de animales entre corrales y granjas, eliminación de materiales contaminados, desinfección y limpieza de los recintos.

- **Influenza aviar**: Es una enfermedad vírica que provoca diarrea, pigmentación verdosa de la orina y segregaciones nasales. Las aves se sienten cansadas y pueden tener algún ataque de nervios, ya que les dificulta la respiración. Los ejemplares mueren días después de mostrar los síntomas. Al igual que en el caso de la enfermedad de Newcastle existe una susceptibilidad ligada a la edad. Los pollos de menos de un mes son extremadamente susceptibles. La transmisión es oral-fecal.

⇒ *Prevención y tratamiento*: no existe tratamiento para la enfermedad, se pueden administrar antibióticos con el fin de paliar los efectos de infecciones bacterianas secundarias. Contra esta enfermedad existe una vacuna preventiva.

- **Bursitis infecciosa**: Enfermedad infecciosa que causa un cuadro patológico donde siempre existe inmunopresión. Las consecuencias de esta inmunopresión son la aparición de procesos infecciosos y/o parasitarios y la rotura de la respuesta inmunitaria frente a las vacunas. Es una enfermedad bastante contagiosa que afecta más agudamente a los ejemplares jóvenes. Los animales muestran indiferencia, anorexia y diarreas.

⇒ *Prevención y tratamiento*: la profilaxis sanitaria consiste en la limpieza y desinfección adecuadas de los nuevos efectivos. Los animales se pueden vacunar.

- Enteritis víricas: Las enteritis son una de las causas más comunes de mortalidad en avestruces jóvenes (menores de 6 meses). Si se detecta una enteritis, y las deficiencias en el manejo no se consideran responsables de la misma, es posible pensar en la presencia de un virus. El síndrome se caracteriza por presencia de anorexia, diarrea, deshidratación y elevada mortalidad. La transmisión intragrupal suele ser rápida, y puede verse acentuada por elevadas densidades o fallos de bioseguridad y/o higiene.

⇒ *Prevención y tratamiento*: Para esta enfermedad no se pueden recomendar actuaciones concretas debido a la ausencia de una etiología específica.

4.1.3. Enfermedades causadas por hongos.

Los hongos se encuentran en los lechos de paja o en los lugares en donde el almacenamiento de comida no es el adecuado. Generalmente la temperatura y la humedad son los factores que más influyen y facilitan el desarrollo de los hongos.

- Aspergillosis: Afecta al sistema respiratorio, creando colonias de hongos amarillentos, sin embargo, bajo determinadas circunstancias también produce infecciones digestivas y problemas de piel. Si los polluelos se infectan puede causarles la muerte. El alimento contaminado y el ambiente contribuyen a que se extienda el hongo.

⇒ *Prevención y tratamiento*: es una enfermedad difícil de tratar, por el elevado coste del tratamiento y la ausencia de resultados, las lesiones son irreversibles. Lo mejor

es prevenirla con una buena higiene en la recogida y manipulación del huevo, el empleo regular de fungicidas y una buena ventilación.

- **Candidiasis:** Se trata de un hongo que infecta la región digestiva, originando deshidratación e inanición. Los síntomas son anorexia, abatimiento y pérdida de peso. En el proceso de esta enfermedad se forman placas que dificultan la engullición y la digestión. Normalmente es el reflejo de un pobre estado inmunitario de los animales, una mal nutrición continuada o el resultado de una terapia antibiótica continuada.

⇒ *Prevención y tratamiento:* La detección y el tratamiento precoces evitan una elevada mortalidad. Debe tratarse precozmente con nistatina, ketoconazol o anfotericina-B. Además se deben resolver los factores predisponentes como el estrés nutricional y del entorno.

4.1.4. Parásitos internos.

Las enfermedades parasitarias internas son causadas en estas aves básicamente por distintos tipos de gusanos (gusano de Elaterido y gusano del ciego principalmente) y por la solitaria. Si la explotación se ve afectada por este tipo de enfermedades debe tratarse a las aves regularmente. La presencia de parásitos internos puede ser determinada por el veterinario tras examinar los excrementos, y él podrá recomendar la medicación adecuada.

⇒ *Prevención y tratamiento:* es recomendable desparasitar a todos los animales al menos dos veces al año. Se emplean antihelmínticos, tanto por vía oral como inyectados, o también mezclados con la alimentación.

4.1.5. Parásitos externos.

Los principales parásitos externos que pueden aparecer en los avestruces son las garrapatas (causan absceso y dan a la piel), los ácaros (causan malformación de las alas), los piojos de las plumas (dan aspecto apollado a las plumas) y la mosca del avestruz (absorbe la sangre).

Prevención y tratamiento: al igual que en el caso de los parásitos internos es recomendable desparasitar a todos los animales externamente al menos dos veces al año. De modo genérico se recomienda, en los tratamientos antiectoparasitarios el empleo de carbaril en polvo al 5-7%

4.2. PATOLOGIAS NO INFECCIOSAS.

Problemas relacionados con el sistema gastrointestinal:

- **Impactación:** Es uno de los problemas más frecuentes en pollos. Los factores que originen estrés en los animales, como cambios de corral, movimientos entre granjas, etc estimulan a los pollos a la ingesta de grandes cantidades de materiales inadecuados, que provocan la obstrucción mecánica del proventrículo y/o ventrículo.

⇒ *Tratamiento:* se puede hacer un tratamiento temprano con alguna forma de lubricante oral, como el aceite mineral para ayudar a bajar algunos de los materiales que causan impactación, sin embargo casi siempre suele ser necesaria una intervención quirúrgica.

- Ingestión de cuerpos extraños: Las aves de todas las edades tienen predisposición a ingerir cualquier tipo de objeto que encuentren. En muchos casos estos objetos no son digeribles y se van asentando en el proventrículo, impidiendo el movimiento normal de la comida. La limpieza exhaustiva de los corrales es la mejor medida profiláctica.

⇒ *Tratamiento*: El tratamiento es siempre quirúrgico.

- Prolapso de cloaca: Se da con mayor frecuencia en los pollos. Predisponen a esta patología factores como impactación, diarrea, y desequilibrios nutricionales.

⇒ *Tratamiento*: Recolocación de los tejidos lo antes posible para un restablecimiento temprano.

- Estrés: El estrés afecta a todas las edades, y es la causa más frecuente de mortalidad en los pollos. Los avestruces son animales duros, sin embargo se adaptan a los cambios muy lentamente, lo que puede provocar patologías relacionadas con el estrés. El estrés crónico desencadena alteraciones fisiológicas como intensa inmunopresión, pérdida de peso, retraso del crecimiento, mala calidad de pluma, diarrea y parada reproductiva.

⇒ *Prevención*: para evitar este problema es fundamental un entorno adecuado para los animales, una estabilidad social y la presencia regular del hombre entre los pollos.

Problemas relacionados con el sistema musculoesquelético.

- Traumatismos y fracturas: En la mayoría de los casos son consecuencia de unas instalaciones mal diseñadas. Laceraciones o cortes en la piel y dislocaciones de

vértebras cervicales son los procesos más comunes. Las heridas en las patas pueden tardar en curarse bastante tiempo, debido a que la piel de las mismas presenta pocas venas, por eso es importante tener especial cuidado de que no se lesionen. Las fracturas en las extremidades son las más frecuentes.

⇒ *Tratamiento*: es necesario evaluar la conveniencia del tratamiento. Las fracturas de alas y costillas requieren tratamiento sencillo y se suelen resolver favorablemente, sin embargo a veces es preciso recurrir a la cirugía, lo que puede no compensar económicamente.

- Miembro no abducido: Es propio de los pollos recién nacidos. El animal es incapaz de mantenerse en pie debido a la deformidad de la articulación coxo-femoral. Se presenta con mayor frecuencia en pollos edematosos.

⇒ *Tratamiento*: El tratamiento es sencillo, se sujetan las patas del animal con esparadrapo a modo de abrazadera, manteniéndolas pegadas al abdomen.

- Tendones deslizantes: Este defecto presenta relación con el tendón de Aquiles, y es el resultado de que el tendón se deslice por el lateral del hueso. Una de las causas parece ser la falta de vitaminas del complejo B. La alimentación deberá ser equilibrada y contener la cantidad correcta de vitaminas y minerales. A menudo se trata de un problema secundario causada por una deformidad angular de un miembro o de una rotación tibiotarsal. Si la deformidad se corrige a tiempo raramente se deslizará el tendón.

⇒ *Tratamiento*: se hace un vendaje de la articulación sujetando el tendón. La compresión no debe entorpecer la circulación.

- Dedos torcidos: Se manifiesta sólo en pollos recién nacidos. Se habla de dedos torcidos cuando el dedo mayor se curva hacia dentro, haciendo que la uña apunte hacia el interior o el exterior. No se sabe bien la causa del problema, pero se cree que es debido a los parámetros incorrectos de la incubadora y a los suelos inadecuados.

⇒ *Tratamiento*: El tratamiento es sencillo, basta con fijar una placa en la base del dedo.

- Rotación tibiotarsal: La pata gira hacia el exterior desde el corvejón hasta el pie. Se desconocen las causas pero puede ser debido a muchos factores, como una dieta desequilibrada, o también podría ser un defecto genético. Otro factor parece ser la falta de ejercicio.

⇒ *Tratamiento*: Por el momento no existe tratamiento eficaz.

Problemas relacionados con la incubación:

Durante la incubación pueden aparecer bastantes problemas, sobre todo si no se tiene una cierta experiencia en el proceso.

Prevención: la prevención en todos los casos pasa por un exhaustivo control de los parámetros de todo el proceso de incubación, del manejo adecuado de los huevos y de los pollos (seleccionar bien los huevos, correcta desinfección y almacenamiento de los mismos, etc) y por un correcto manejo y selección de los reproductores.

- Pollos edematosos: Con el término (mojado), se hace referencia a los polluelos que no han perdido suficiente peso durante la incubación, y por tanto se encuentran en

estado de OEDEMOUS. Existe una acumulación de fluidos bajo la piel, que puede localizarse o generalizarse. La causa de esto puede ser que los huevos sean demasiado grandes, que la cáscara de los mismos sea de poca calidad o que el nivel de humedad sea demasiado elevado durante la incubación, y que el embrión no pueda perder suficiente peso.

- Mortalidad embrionaria: La mortalidad embrionaria puede ser temprana, media o tardía, y en general aparece relacionada con un manejo deficiente de los huevos, o unos inadecuados parámetros de almacenamiento e incubación . También puede venir determinada por una mal nutrición de los padres.
- Malposiciones y malformaciones: Al igual que en el caso anterior, aparecen relacionadas con problemas en la incubación, como pueden ser una inadecuada posición del huevo, un volteo incorrecto, una insuficiente pérdida de peso, etc. La genética también influye en la aparición de estos problemas.
- Pollos deshidratados: Durante el proceso de incubación la pérdida de agua del embrión es excesiva, de modo que nacen pollos deshidratados y de peque o tamaño. Las causas son variadas: una baja humedad en la incubadora, que el huevo sea pequeño, de cáscara delgada y muy porosa, etc.
- Retención del saco vitelino: Sucede en pollos recién nacidos. La mayor parte del contenido del saco debe ser absorbido a las dos semanas de vida, y el problema aparece cuando esto no sucede así. No se trata de un proceso infeccioso aunque suele derivar hacia esa condición. Las causas se deben a temperaturas y humedades altas en la incubación. El pollo se encuentra inmunodeprimido y es vulnerable a una onfalitis.

⇒ *Prevención y tratamiento*: entre las medidas de prevención está el no dar de comer a los pollos durante los primeros días de vida, favorecer el ejercicio y mejorar el manejo y la práctica de la incubación. En cuanto al tratamiento, si se presenta onfalitis, se tratará el pollo con sprays de cloranfenicol varias veces al día.

A continuación se citan otros procesos que se pueden presentar en la cría de estos animales en nuestras latitudes, aunque con menor incidencia que las recogidas anteriormente.

De tipo reproductivo:

- * Retención del huevo.

- * Puesta intraabdominal y peritonitis.

- * Prolapso de falo.

- * Obesidad.

- * Anorexia.

- * Hipotermia e hipertermia.

- * Picaje.

- * Intoxicación.
- * Deficiencias alimentarias y desequilibrios, etc.

4.3. PAUTA DE VACUNACIONES Y TRATAMIENTOS SANITARIOS.

En la actualidad aún no existe nada legislado en cuanto a las vacunaciones a las que se debe someter a estos animales, sin embargo se dan unas pautas generales, que se recogen a continuación.

- Desparasitaciones: se recomienda desparasitar a los animales dos veces al año, tanto interna como externamente.
- Vacunaciones: de momento no hay ninguna obligatoria, sin embargo, y gracias a la información de las diferentes explotaciones consultadas, se establece el siguiente calendario de vacunaciones, que podrá ser modificado por el veterinario una vez se vea la evolución y respuesta de los animales ante el mismo, o bien en el momento en el que se establezca una Legislación al respecto.

El calendario es el siguiente:

- Animales de un mes:

⇒ Vacuna contra Newcastle (PMV-1): una gota en el ojo.

⇒ Vacuna contra viruela: se impregnan dos agujas con virus activo y se pincha en la membrana del ala.

- Animales de 6 meses:

⇒ Se vacunan de nuevo pero intramuscular en la base del cuello.

⇒ Posteriormente esta vacuna se repite una vez al año como recuerdo.

También se pueden vacunar, si están cerca de otras aves, contra influenza aviar, pero este no es el caso de la explotación objeto de este Proyecto, por lo que esta vacunación, en principio, no se va a llevar a cabo.

Las dosis la estima el veterinario en función de la edad y peso.

5. NUTRICION.

La nutrición del avestruz ha sido siempre la más grande preocupación de los productores en países como Sur Africa, Canadá y España, básicamente dado por el mismo sistema intensivo de producción.

El presente estudio, pretende retomar las experiencias en el área de la nutrición en los diferentes países productores, para con ella, adaptar la nutrición a dietas balanceadas y desarrolladas con materias primas nacionales. Es obvio entender que esta formulación tiene un soporte en las experiencias realizadas especialmente en España, para hacer el proyecto viable en términos económicos y financieros por un lado y por otro, técnicamente que cumpla los requerimientos nutricionales y sanitarios.

Los avestruces poseen un aparato digestivo que se diferencia del resto de las aves por una serie de características fisiológicas y morfológicas, destacando básicamente las siguientes:

- los avestruces no presentan buche, con lo cual, el alimento ingerido pasa rápidamente al estómago.
- carecen de vesícula biliar, con lo que no producen bilis o emulsionador de grasas, lo que implica una mala digestión de las mismas, sobre todo en los animales más jóvenes (hasta las 10 semanas de vida aproximadamente).
- la diferente proporción y tamaño de las distintas partes que componen el tracto digestivo va a influir notablemente en la variabilidad del aprovechamiento de nutrientes, teniendo una gran capacidad fermentativa de la fibra, capacidad casi nula en otro tipo de aves.

5.1. AGUA.

- Nutrimiento más esencial; representa más del 50 % del total de la masa del cuerpo.
- Por regla general lo que debe beber el ave es más o menos el equivalente al doble de cantidad de alimento seco consumido basado en su peso.
- Es importante examinar la calidad del agua para medir el total de sólidos disueltos como nitratos, sulfatos, total de bacteria coliform. etc.

5.2. PROTEINA.

- Componente mayor de todas las células, es esencial.
- El avestruz presenta necesidades específicas de aminoácidos.
- Si la cantidad de aminoácidos es reducida; la síntesis de proteínas especificadas no podrá ocurrir y esto causara la reducción en crecimiento, producción y la habilidad de empollar.
- La composición de proteína cruda en la dieta comercial para la familia de ratites varían entre 15 % a 23 %.

5.3. ENERGÍA.

- Se obtiene a través de carbohidratos, grasas y proteínas.
- Las necesidades de energía que tienen los avestruces son expresadas en términos de energía metabolizante (EM) por libra de alimento.
- Las grasas contienen la más alta concentración de energía, pero los avestruces jóvenes no pueden digerirla muy bien.
- Los carbohidratos que se obtienen del grano, son la fuente más común de energía.

5.4. MINERALES.

- Calcio: Importante para el desarrollo de los huesos y huevos, para las contracciones de los músculos y varias funciones del cuerpo, hay un número menor de huevos, si hay carencia.

- Fósforo: Es un material crítico para los huesos, para la energía del metabolismo y para mantener el equilibrio electrolito.
- Sodio: Importante para mantener el equilibrio electrolítico y para las contracciones de los músculos, necesario para el crecimiento.
- Cloro: Es un electrólito, funciona en una base ácido equilibrada, ayuda a la formación del ácido hidrocórico para la digestión.
- Magnesio: Importante para el desarrollo de los huesos, y en la activación de varios sistemas de enzimas en el metabolismo.
- Potasio: Electrólito principal del líquido intracelular, juega un papel crítico en la actividad muscular.
- Hierro: Funciona como un componente importante de la hemoglobina.
- Cobre: Cofactor en varios sistemas de enzimas en el cuerpo, en la síntesis de la hemoglobina, el desarrollo de huesos y en la pigmentación.
- Zinc: Cofactor en varios sistemas de enzimas y en el desarrollo de huesos.
- Manganeso: Esencial para el desarrollo de huesos, crecimiento y reproducción.
- Cobalto: Componente de la vitamina B 12.
- Selenio: Altamente relacionados con la absorción y utilización de la vitamina E.

- Yodo: Involucrado en el desarrollo de la toraxina (Tiroides).
- Flúor: A nivel tóxico puede causar huesos blandos y porosos y el desarrollo de tejidos duros en las articulaciones.

5.5. VITAMINAS.

- Vitamina A: Requerida para tener función normal de la visión, crecimiento, producción de los huevos y reproducción.
- Vitamina D: Importante en la absorción de calcio y fósforo, en el desarrollo de los huesos y el crecimiento.
- Vitamina E: Antioxidante natural, requerida para la actividad adecuada de las células, especialmente de la sangre y los músculos.
- Vitamina K: Responsable de la coagulación de la sangre.
- Vitaminas B:
 - ⇒ *Tiamina* : La deficiencia puede causar pobre apetito, polineuritis y convulsiones (retracción de la cabeza hacia atrás) anorexia, problemas cardiovasculares y escualidez.
 - ⇒ *Riboflabina*: Señales de deficiencia; parálisis de los dedos, ritmo de crecimiento es lento, diarrea, habilidad de empollar reducida.
 - ⇒ *Ácido Pantotéico*: Señales de deficiencia, crecimiento lento, plumaje erizado, lesiones alrededor de los ojos y boca, dermatitis sobre los dedos.

⇒ *Niacina*: La falta severa causa dermatitis, mal apetito diarrea, crecimiento lento, corvejón hinchado, lengua y boca inflamada, (lengua negra).

⇒ Piridoxina, biotina y ácido fólico son abundantes en los alimentos.

- Vitamina B12: Se encuentra en pocas cantidades en productos de plantas, usualmente agregados a las raciones.

Teniendo en cuenta todas estas peculiaridades, se han llegado a establecer los requerimientos nutritivos de los avestruces en cuatro etapas diferentes:

- * Iniciación: Desde que el ave cuenta con 4-5 días de edad (momento en el que se empieza a dar alimentación sólida) hasta que alcanza las 4 - 6 semanas de edad.
- * Crecimiento: Desde las 4 -6 semanas de edad hasta que las aves cumplen 1 año.
- * Reproducción: Necesidades nutritivas de los reproductores durante la época de puesta.
- * Mantenimiento: Necesidades de los reproductores durante la época de parada de puesta.

5.6. INDICES DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

Este parámetro nos indica la cantidad necesaria de alimento que debe ingerir un avestruz para aumentar en 1 Kg. de su peso vivo, mantiene una función directa de la edad, indicando así la menor eficiencia de los animales

En la siguiente tabla aparecen reflejados, de forma esquemática una estimación de los

índices de conversión (Kg. de alimento ingerido para aumentar 1 Kg. de peso), los crecimientos medios y los consumos medios en función de la edad de los animales, el cual a sido elaborado por el gabinete de ingenieros de Delting, a partir de datos de la Real Escuela de Avicultura de Arenys del Mar, citado en el estudio enviado via red por Ana Ramos Cabrer.

El cual sirve como base para realizar las posibles asimilaciones y ganancias de peso del concentrado realizado a partir de alimentos de Santanader, que implementaremos en el proyecto en la parte nutricional.

Todos estos factores van a determinar en gran medida la composición de la dieta, así como los volúmenes necesarios de alimento en la explotación. El consumo medio va a variar ligeramente dependiendo de si sólo se suministra un concentrado completo a los animales, o de si se les suministra un pienso compuesto complementado con un forraje.(**Tabla 4**).

Edad (días)	Aumento de peso por período (Kg)	Índice de conversión	Concentrado + alfalfa			Concentrado completo, (con un 88% de MS)
			Consumo medio (Kg/día)	Kg Concentrado	Kg alfalfa	Consumo medio (Kg/día)
0 a 7	0	0	0,2	0,15	0,05	0,3
7 a 14	0,35	1,8				
14 a 21	0,8	1,9				
21 a 35	2,05	2,1				
35 a 42	1,8	2,1	0,74	0,55	0,19	0,45
42 a 70	10,6	2				
70 a 98	12,1	2,15				
98 a 126	11,9	2,7	1,43	1,07	0,36	1

126 a 154	11,1	3,7				
154 a 182	9,9	4,8				
182 a 238	18	5,75	1,72	1,29	0,43	1,5
238 a 294	12,5	7,5				
294 a 350	8	11,5				
350	0	12	2,25	1,5	0,75	2

Fuente : Elaboración de Delting (gabinete de ingenieros) a partir de datos de la Real Escuela de Avicultura de Arenys de Mar, citado de Ana Ramos Cabrer en el estudio producción de avestruces.

Tabla 4. Índices de conversión, tasas de crecimiento y consumo medio.

El pollo nace con un peso de unos 900 gr., y durante la primera semana no aumenta de peso, ya que es sometido a ayuno para la reabsorción del saco vitelino. El aumento de peso es paulatino hasta el cuarto mes de edad, cuando alcanza el máximo, para posteriormente empezar a decrecer a partir del 5 mes.

Es importante decir que “una alimentación exclusivamente de concentrado debe preverse un menor desarrollo del aparato digestivo, lo que influirá en un mayor rendimiento a la canal”⁹.

Cuando el animal es joven presenta unos índices de conversión muy altos, de modo que aprovechan el alimento de manera muy eficiente. Este índice va disminuyendo con la edad del animal, siendo bastante bajo en los animales adultos. Se aprecia la ganancia de peso vivo de los avestruces, (**Figura 5**).

⁹ IBID p 116.

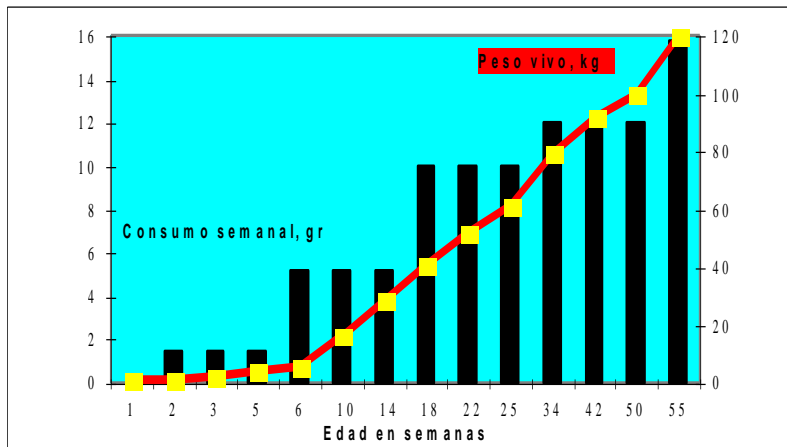


Figura 5. Ganancia de peso vivo en Kg, por semanas.

Como observamos que en la 6 semana es cuando ya se da comienzo al periodo de engorde, y que al llegar la semana 34 la conversión desciende y el peso no se incrementa tan rápido como antes, la cantidad consumida de concentrado aumentará, esto nos indica que para los análisis financieros, nos costará más dinero el conseguir un kilogramo de carne de ave hasta su sacrificio.

5.7. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS, MINERALES Y VITAMINICOS.

5.7.1. Requerimientos nutritivos en los diferentes periodos.

Las necesidades nutritivas para los diferentes periodos período se recogen en la (Tabla 5).

REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS gr/kg				
	INICIACION	CRECIMIENTO ENGORDE	REPRODUCCIÓ N	REPRODUCCION MANTENIMIENTO
Energía Metabolizable K cal	3100	2600 a 2700	2400 a 2500	2400
Proteína Bruta	255	180 a 200	140 a 200	140
Fibra	70 a 80	65 a 60	59,2 a 64,4	73
Calcio	12 a 15	10 a 9,5	20 a 30	9 a 10
Fósforo Asimilable	4 a 5	3,5 a 5	3,5 a 5	3,2 a 4,5
Lisina	11 a 12,5	8 a 10	6,8 a 10	7
Metionina	3,6 a 4,2	2,6 a 3,2	3,2 a 5,5	4,4
Met-Cist	6,9 a 7,5	4,6 a 6,5	5,3 a 9	6,5

Fuente : Elaboración de Delting (gabinete de ingenieros) a partir de datos dela Real Escuela de Avicultura de Arenys de Mar, citado de Ana Ramos Cabreren el estudio producción deavestruces.

Tabla 5. Requerimientos Nutritivos para el Periodo de Iniciación.

5.7.2. Requerimientos vitamínicos y de minerales.

5.7.2.1. Requerimientos en el periodo de iniciación.

Respecto a los requerimientos vitamínicos y minerales, los valores son los siguientes como se observa en la (Tabla 6):

Requerimientos Vitamínicos y de Minerales			
Vit A (IU)	12.000.000	Ac. fólico (gr.)	2
Vit D3 (IU)	3.000.000	Biotina (mg)	200
Vit E (IU)	40	Mg (gr.)	50
Vit K3 (gr.)	3	Mn (gr.)	120
Vit B1 (gr.)	3	Zn (gr.)	80

Vit B2 (gr.)	8	Cobre (gr.)	15
Niacina (gr.)	60	Iodo (gr.)	0,5
Pantot. cálc. (gr.)	14	Cobalto (gr.)	0,1
Vit B12 (mg)	100	Hierro (gr.)	35
Vit B6 (gr.)	4	Selenio (gr.)	0,3
Colina (gr.)	500		

Fuente : Elaboración de Delting (gabinete de ingenieros) a partir de datos dela Real Escuela de Avicultura de Arenys de Mar, citado de Ana Ramos Cabreren el estudio producción deavestruces.

Tabla 6. Requerimientos de vitaminas y minerales en el periodo de iniciación.

Durante los 4-6 primeros días de vida no se le suministrará al animal ningún tipo de alimento, ya que es preciso que absorban completamente el saco vitelino, a lo sumo se les darán unos granos de concentrado para que vayan acostumbrándose a la alimentación sólida. La presentación del alimento en esta primera edad será en forma de harina, de migajas, o granulado con un tamaño máximo de 2,5 mm. A la 3ª semana de edad se empieza a hacer el cambio de alimentación de iniciación a alimentación de crecimiento, para evitar a los animales el estrés brusco que supone un cambio de alimentación.

5.7.2.2. Requerimientos en el período crecimiento - engorde.

Requerimientos en Vitaminas y Minerales					
	< 6 MESES	> 6 MESES		< 6 MESES	> 6 MESES
Vit A (IU)	12.000.000	9.000.000	Ac. fólico (gr)	2	1
Vit D3 (IU)	3.000.000	2.000.000	Biotina (mg)	200	10
Vit E (IU)	40	10	Mg (gr)	50	--
Vit K3 (gr)	3	2	Mn (gr)	120	80
Vit B1 (gr)	3	1	Zn (gr)	80	50

Vit B2 (gr)	8	5	Cobre (gr)	15	15
Niacina (gr)	60	50	Iodo (gr)	0,5	1
Pantot. Cál. (gr)	14	8	Cobalto (gr)	0,1	0,3
Vit B12 (mg)	100	10	Hierro (gr)	35	20
Vit B6 (gr)	4	3	Selenio (gr)	0,3	0,15
Colina (gr)	500	150			

Fuente : *Elaboración de Delting (gabinete de ingenieros) a partir de datos dela Real Escuela de Avicultura de Arenys de Mar, citado de Ana Ramos Cabrer en el estudio producción de avestruces.*

Tabla 7. Requerimientos en vitaminas y minerales durante el período de crecimiento.

Para efectos prácticos, y aunque las necesidades sean las mismas, este período se va a subdividir a su vez en tres subperíodos debido a las variaciones en la cantidad de alimento consumido por parte de los animales en las diferentes edades. Estos subperíodos son:

- * Animales de 1 a 3 meses.
- * Animales de 3 a 6 meses.
- * Animales de 6 a 12 meses.

5.7.2.3. Necesidades en el período de reproducción.

Las necesidades de vitaminas y minerales para el periodo de reproducción (Tabla 8).

Requerimientos de vitaminas y minerales			
Vit A (IU)	15.000.000	Ac. fólico (gr)	1
Vit D3 (IU)	2.500.000	Biotina (mg)	100
Vit E (IU)	30	Mg (gr)	40

Vit K3 (gr)	3	Mn (gr)	120
Vit B1 (gr)	2	Zn (gr)	90
Vit B2 (gr)	8	Cobre (gr)	15
Niacina (gr)	45	Iodo (gr)	1
Pantot. cálc. (gr)	18	Cobalto (gr)	0.1
Vit B12 (mg)	100	Hierro (gr)	35
Vit B12 (mg)	100	Selenio (gr)	0,3
Vit B6 (gr)	4		
Colina (gr)	500		

Fuente : Elaboración de Delting (gabinete de ingenieros) a partir de datos de la Real Escuela de Avicultura de Arenys de Mar, citado de Ana Ramos Cabreren el estudio producción de avestruces.

Tabla 8. Requerimientos de vitaminas y minerales en el periodo de reproducción.

En general, la alimentación de reproductores ya se empieza a dar a los animales desde un mes antes del inicio de la puesta, para que se vayan acostumbrando a ella, y el organismo ya esté en condiciones en el momento en que se inicie la puesta.

Durante este período el satisfacer las necesidades es especialmente importante, ya que mediante la alimentación se va a poder influir en el número, tamaño y fertilidad de los huevos.

Es esencial el mantener correcta la relación energía/proteína, puesto que estos animales tienen unas mayores necesidades de aminoácidos y proteína, que deben satisfacerse con la ración, pero evitando que los animales se engrasen. Ambos sexos recibirán el mismo tipo de alimentación, pues al estar alojados conjuntamente sería un problema el suministrar raciones diferentes para machos y para hembras.

5.7.2.4. Necesidades en el período de mantenimiento.

Requerimientos de Vitaminas y Minerales			
Vit A (IU)	9.000.000	Ac. fólico (gr)	1
Vit D3 (IU)	2.000.000	Biotina (mg)	10

Vit E (IU)	10	Mg (gr)	--
Vit K3 (gr)	2 a1	Mn (gr)	80
Vit B1 (gr)	1	Zn (gr)	50
Vit B2 (gr)	5	Cobre (gr)	15
Niacina (gr)	50	Iodo (gr)	1
Pantot. cálc. (gr)	8	Cobalto (gr)	0,3
Vit B12 (mg)	10	Hierro (gr)	20
Vit B6 (gr)	3	Selenio (gr)	0,15
Colina (gr)	150		

Fuente : Elaboración de Delting (gabinete de ingenieros) a partir de datos de la Real Escuela de Avicultura de Arenys de Mar, citado de Ana Ramos Cabrer en el estudio producción de avestruces.

Tabla 9. Requerimientos de vitaminas y minerales en el periodo de mantenimiento.

5.8. SUPLEMENTACION.

La finalidad en la cría de avestruces es la de producir carne y piel al menor costo posible. Sobre este aspecto, al igual que ocurre en el resto de las explotaciones zootécnicas, el factor productivo que mayor incidencia tendrá sobre los costos de producción del kilo de carne o del metro cuadrado de piel, será el de la alimentación. Así, el principal objetivo será conseguir el máximo crecimiento con el menor consumo de alimento concentrado posible.

Los alimentos concentrados empleados en el estudio facilitado via internet, son compuestos completos especiales para avestruces, es decir, vienen formulados para satisfacer completamente las necesidades de los animales en las diferentes etapas, además de estos, las aves dispondrán de hierba en sus recintos, pudiendo pastar libremente. La composición y características del alimento que se utilizan se recogen a continuación en la (Tabla 10).

CARACTERISTICAS DEL CONCENTRADO

	INICIACION	CRECIMIENTO Y ENGORDE	REPRODUCTORES	REPRODUCTORES MANTENIMIENTO
Proteína Bruta	24.60%	18,6%	16.10%	13.70%
Materia Seca	88.00%	88%	88.00%	88.00%
Materia Grasa Bruta	5%	5%	5%	5%
Celulosa Bruta	8.20%	7.20%	12%	8.00%
Cenizas Brutas	12.90%	9.10%	15%	15%
Lisina	1.15%	1%	1%	1%
Metionina	0.36%	0.31%	0.35%	0.40%

Fuente : *Elaboración de Deltíng (gabinete de ingenieros) a partir de datos de la Real Escuela de Avicultura de Arenys de Mar, citado de Ana Ramos Cabrer en el estudio producción de avestruces.*

Tabla 10. Características de suplemento para los avestruces en los diferentes periodos.

Los ingredientes del alimento de iniciación que suministran son los siguientes: granos de cereales, forrajes, productos y subproductos de semillas oleaginosas, productos y subproductos de semillas leguminosas, productos y subproductos de cereales, minerales, productos animales, grasas y aceites, corrector vitamínico - mineral.

La presentación del suplemento es en gránulos de 2,5 mm, y envasado en sacos de 40 kg. Los ingredientes del suplemento de crecimiento - engorde, de reproductores en época de puesta y en periodo de mantenimiento. Son los mismos que en el caso del suplemento de iniciación, la presentación del alimento es en gránulos de 6 mm, y envasado en sacos de 40 kg. o bien a granel.

Siendo los aditivos los recogidos a continuación en la (**Tabla 11**):.

ADITIVOS NECESARIOS POR PERIODO				
	INICIACION	CRECIMIENTO Y ENGORDE	REPRODUCTORES EPOCA DE PUESTA	REPRODUCTORES MANTENIMIENTO
Vitamina A	13.000 UI/kg	12.000 UI/kg	15.000 UI/kg	10.000 UI/kg
Vitamina D3	3.000 UI/kg	3.000 UI/kg	3.000 UI/kg	2.000 UI/kg
Vitamina E (Alfa-tocoferol)	30 UI/kg	30 UI/kg	30 UI/kg	10 UI/kg
Vitamina B	2 mg/kg	2 mg/kg	2 mg/kg	1.5 mg/kg

Vitamina K3	2,5 mg/kg	2 mg/kg	1.5 mg/kg	1.5 mg/kg
Cobre (Sulfato cúprico)	15 mg/kg	15 mg/kg	20 mg/kg	15 mg/kg
Hierro	20 mg/kg	20 mg/kg	35 mg/kg	15 mg/kg
Manganeso	80 mg/kg	80 mg/kg	100 mg/kg	70 mg/kg
Selenio	0,15 mg/kg	0,15 mg/kg	0,25 mg/kg	0,10 mg/kg
Yodo	0,40 mg/kg	0,50 mg/kg	0,80 mg/kg	1 mg/kg
Corrector	NV-561, 0.5%	NV-561, 0.5%	SV-5200, 1%	SV-541, 0.5%

Fuente : Elaboración de Delting (gabinete de ingenieros) a partir de datos dela Real Escuela de Avicultura de Arenys de Mar, citado de Ana Ramos Cabreren el estudio producción de avestruces.

Tabla 11. Características de suplemento en el periodo de iniciación.

5.8.1. Consumo de agua.

Al igual que lo que sucede en el caso del alimento, los datos existentes referidos al consumo de agua por parte de los avestruces, son muy escasos, y basados sobre todo en la experiencia práctica de criadores dedicados a esta actividad, tanto de España como de América. Además se han tomado también como referencia los datos del consumo referidos a otras aves.

Lo más habitual, en el caso de las aves, es el calcular el consumo de agua a partir del consumo de alimento por parte de los animales. Es importante controlar y respetar el consumo de agua para evitar tanto un subconsumo como un sobreconsumo, que podrían ser perjudiciales para los avestruces. Las recomendaciones realizadas mediante comunicación personal por distintos criadores han sido las siguientes.

Las experiencias de Avestruces CAMPO DE LA VERDAD. ZAMORA (ESPAÑA) en cabeza de su propietario, señor D. Ramón Hernández sugiere un consumo de agua de 2,5-3 veces la cantidad de alimento suministrada, cuando la alimentación se haga con base en concentrados, sistema seguido en esa granja en España.

Otra fuente de interés es EXPLOTACIONES CINEGÉTICAS AFRICANAS Y EUROPEAS, S.L. MORALEJA DE ENMEDIO (MADRID, ESPAÑA), que al respecto recomienda de 2 a 2,5 veces la cantidad del alimento, teniendo en cuenta que en esta explotación a los animales se les suministra forraje además de alimento concentrado.

En la GRANJA SCORPYUS. ALQUERÍAS (MURCIA, ESPAÑA): la copropietaria de la granja, doña Ana Florez, hace la recomendación de suministrar el doble de cantidad de agua que de alimento concentrado. La alimentación en esta explotación es a base de concentrados.

La GRANJA L'ESTRUC D'OR. REGENCÓS (GIRONA ESPAÑA) del Sr. Miramón, gerente de la explotación, indica un consumo de agua entre 2 y 2,5 veces el consumo de alimento.

En OSTRICH DE MÉXICO, S.A. DE C.V. La srta. Elvira Beltrán, asesora de la empresa, recomienda un suministro de agua de 3-4 veces el consumo de alimento, pero teniendo en cuenta las altas temperaturas que se llegan a alcanzar en la zona en los meses del verano.

Como se puede observar, en la mayoría de los casos los valores suministrados de consumo de agua varían entre 2 y 3 veces el consumo de alimento. Para una mayor seguridad en el cálculo de necesidades de agua se tomara el valor de 2.5.

5.8.2. Suministro de grit.

El grit consiste en una especie de piedrecillas o grava, que se le debe proporcionar a los animales para lograr un mayor aprovechamiento del alimento ingerido. Este grit no se suministra como complemento de los principios nutritivos de la dieta, sino para favorecer los procesos de digestión. Su función es la de ayudar a moler y pulverizar el alimento y otros materiales en la molleja, de modo que puedan ser digeridos con una mayor eficacia. El grit a emplear será preferiblemente de naturaleza granítica, ya que este tipo de material se desgasta lentamente y sin liberar ningún tipo de sustancia nutritiva. Se debe evitar el suministro de grit cálcico o de conchilla de ostras, ya que éstos se deshacen rápidamente en la molleja, y además proporcionan calcio adicional al organismo, variando la relación calcio-fósforo de la dieta, lo que puede provocar problemas de raquitismo en los animales jóvenes, y alteraciones en la salud. Este grit suministrado a los animales se conserva en la molleja durante varias semanas, y se va desgastando lentamente, por lo que las necesidades del mismo no son muy elevadas, estando establecidas en un 1,5% de la cantidad de alimento suministrada a las aves. A medida que el animal va creciendo, se debe ir aumentando el tamaño del mismo.

5.8. PRODUCCION DE ESTIERCOL.

Al igual que ocurre en los casos anteriores, los datos referentes a la producción de estiércol por parte de estos animales es escasa, y de nuevo es necesario remitirse a la información proporcionada por una serie de granjas dedicadas a esta actividad. Los datos y recomendaciones proporcionados por las diferentes granjas consultadas en este aspecto son las siguientes:

El Señor. Joan Roca, de la GRANJA-MASIA EL VINYES, situada en AVINY (Barcelona). Recomienda que las deyecciones se dejan sobre el terreno, excepto en los lugares más sucios de donde se retiran cuando se acumulan en exceso. Por regla general el avestruz defeca en lugares que ya están sucios. En los pollos de hasta 2

meses es necesario retirar los excrementos al menos una vez al día, para evitar su ingestión. El volumen de deposiciones es pequeño. Los avestruces pequeños en libertad comen excrementos de los adultos, ya que contiene alimento fácil de digerir y microflora necesaria para su estómago e intestinos. Esta práctica no es recomendable para avestruces de granja, cuya cría se basa en la buena salud de los animales cuyo alimento concentrado ya contiene todos los ingredientes necesarios y se evita la posibilidad de ingerir parásitos, patógenos bacterianos y virus entéricos.

El Señor. D. Ramón Hernández Garrido de la granja Avestruces CAMPO DE LA VERDAD situada en Zamora, donde el avestruz lleva una cría semi-intensiva, y solo se recogen las deyecciones el los primeros tres meses. A partir de esta edad, se dejan en el terreno y disminuye el numero de pollos por metro.

En la granja Montestruz, este es un aspecto que no preocupa en exceso, ya que no es necesario hacer absolutamente nada. La tierra lo asimila o el agua de las lluvias lo retira, puesto que se ha montado el galpón de 31 animales sobre un terreno un poco inclinado. El volumen de deyecciones no lo han estimado, pero la frecuencia es de aproximadamente diez deyecciones por animal por día.

Sra. Laura de Carlos de la granja Cartago de Abajo, situada en (Valladolid):
Recomienda que las deyecciones se dejan en el terreno ya que la cantidad es muy pequeña y no sería rentable retirarla.

Entonces, basándose en las recomendaciones anteriores, lo que se hará es retirar diariamente las deyecciones de la nave de cría-recría, dejándose el resto sobre el terreno. Si en algún momento se observara un exceso de deyecciones en alguno de los recintos, entonces se retirarían.

6. LOS PRODUCTOS.

6.1. LAS PLUMAS DEL AVESTRUZ.

Las plumas del avestruz en contraste con las de las otras aves tienen una forma simétrica. Debido a la ausencia de las finas ramificaciones que constituyen un elemento que presenta resistencia al aire en las aves voladoras, las bárbulas no están entrelazadas en las plumas de avestruz, lo que hace que éstas no sean útiles para volar.

Con cuidado y manejo adecuados según Eduardo García Carbajo y Otros en su libro (Cría de avestruces y emmues), un avestruz puede seguir proporcionando una buena cosecha de plumas, sin ningún deterioro, hasta alrededor de los 35 años. Sin embargo las mejores plumas son las producidas entre los 3 y los 12 años. Un avestruz adulto

puede llegar a rendir de 1 a 1,2 kilos de plumas cortas y de 400 a 450 g de plumas blancas.

6.1.1. Obtención de las plumas de avestruz.

Según los autores ya citados en el párrafo anterior, cada pluma se forma a partir del llamado embrión de la pluma, un grupo especial de células situado en el estrato de la misma. Las plumas nuevas se forman siempre debajo de las antiguas, cada una de un germen aparte del de la pluma vieja. La superficie de la piel de los avestruces sanos está desprendiéndose continuamente de células muertas de la envoltura del estrato. El estrato de la pluma continua dividiéndose a lo largo de toda la vida del animal, formando nuevas células que son empujadas gradualmente hacia fuera para remplazar a las que se pierden. Las plumas que permanecen en el avestruz después que las nuevas empiezan a formarse, pierden su brillo se vuelven apagadas y como estropeadas. Si las plumas no se extraen artificialmente, como en los animales salvajes, los cañones no se mudan al mismo tiempo y algunos permanecerán en sus alvéolos. Esto delatará la fase en que se halla el plumaje.

Si se despluma (se arranca a mano la pluma entera desde el alvéolo), antes que la pluma esté madura, al estirla hacia afuera se provoca que salga sangre y esto causa que las nuevas plumas que crecen sean más cortas y los cañones más rígidos. Por esto las plumas de las aves de 5 a 6 años tienen poco valor en el mercado.

En la primera cosecha (espadonadas) de plumas, son cortadas con tijeras de podar, cuando el pollo tiene alrededor de 6 meses. La parte de encima de la médula de la pluma que está saliendo ya está completamente formada de material de pluma, no necesitando alimentarse con un suministro de sangre y estando lista para ser cortada. Sin embargo, el cálamo necesita alrededor de 2 meses para completar su crecimiento,

extrayéndose a los 8 meses con alicate o pinzas. Después del desplume el alvéolo se colapsa y el agujero se cierra parcialmente. Generalmente se unta la superficie con aceite para proteger al alvéolo de su exposición al aire libre, para suavizar la piel y para estimular el nuevo crecimiento.

A diferencia de las plumas espadonadas, no es necesario arrancar los cálamos juveniles o los sucesivos inmediatamente después que alcancen la madurez. Los embriones pueden permanecer latentes durante varios meses, más de 16, es decir tanto tiempo como los cálamos de las alas y desplumamos la segunda y tercera hilera de las coberturas superiores, los penachos y las colas aparecen a los 8 meses de edad aproximadamente. Las plumas son recogidas nuevamente a los 14 meses de edad. A fin de obtener una recogida uniforme a esta edad, las largas plumas verdes tienen que extraerse en la limpieza a los 8 meses de edad.

En el primer corte a los avestruces debe permitírseles reducir gradualmente su estado corporal una semana y media antes del corte, a fin de obtener un rápido y simultáneo inicio de la nueva recogida, las aves no deben estar demasiado gordas ya que algunos alvéolos podrían quedarse vacíos.

El arranque de las plumas se efectúa en un recinto especial, que no se usa solamente para desplumar, sino también para cualquier otra actividad de manejo de las aves. Este recinto es de forma triangular teniendo 53 cm de ancho de frente , 71 cm en la parte posterior, 1.20 m de largo y 1.20 m de altura; generalmente se construye con postes de madera o con tubos de acero. El ave es llevada dentro del recinto contra la parte frontal e inmediatamente se desliza bajo su abdomen una barra movable, en forma de cruz que le impide volverse.

6.1.2. Clasificación.

6.1.2.1. Tamaño.

- Longitud : La longitud se clasifica en franjas que van desde muy corta (1) a muy larga (5).

1. Muy corta; menos de 54 cm.

2. Corta; menos de 55 cm.

3. Buena; menos de 60 cm.

4. Larga; menos de 65 cm.

5. Muy larga; más de 70 cm.

- Anchura : La longitud del plumón debería ser igual en ambos lados de la pluma, asegurando así un aspecto simétrico. La clasificación varía desde muy estrecha (1) a muy ancha (5).

1. Muy estrecha; menos de 25 cm.

2. Estrecha; menos de 28 cm.

3. Buena; menos de 32 cm.

4. Ancha; menos de 36 cm.

5. Muy ancha; más de 40 cm.

Una pluma ancha es más valiosa que una estrecha.

6.1.2.2. Forma.

- Punta : Varía desde las puntas estrechas y afiladas (1), hasta las anchas y redondeadas (5).
- Cabo : Puede ser estrecho y adelgazando hacia el extremo (1), hasta cuadrado y por lo menos tan ancho como el resto de la pluma (5).
- Borde : Puede ser desde filiforme, sucio con cantidad de recortes (1), hasta muy suave, incluso con extensión de plumas , con los extremos redondeados (5).

6.1.2.3. Características de la lámina.

- Fortaleza : Se refiere a su solidez, es decir de las barbas individuales y se divide en 6 clases, desde demasiado débil (1), hasta demasiado fuerte, con la punta de las plúmulas hacia arriba y que nunca se doblan (6).
- Tacto : Se clasifica desde una suavidad como de algodón duro (1), hasta muy suave y sedoso.
- Brillo : Proviene de la llamada oleosidad de la lamina variando desde apagado (1), a brillante (3).
- Carácter : Se refiere a la cantidad de anomalías de las bárbulas en una plúmula, con una lámina muy mala, muy espinoso, hasta una muy buena, con una disposición simétrica o paralela de las barbulas.

- Calidad : Depende de su oleosidad, textura, sedosidad lustre y flexibilidad. La calificación va desde el aspecto algodinoso, hasta el elástico.

Los avestruces de cuello rojo pueden mostrar, en edades de sacrificio tardías (mayores de 14 meses), unos colores rojizos intensos, lo que deprecia el valor de la piel en el mercado, motivo por el cual se sacrifican antes que esto ocurra, las técnicas de sacrificio tienden a maximizar la producción de piel. La tendencia en la calcificación de las canales es diferenciar entre preadultos y animales adultos puesto que las mayores diferencias en la calidad de la carne ocurren en estas etapas, lo que es aplicable también a la piel. Dejemos en claro que “Antes de los 14 meses se obtienen las carnes y pieles de óptima calidad y tamaño”¹⁰. El proceso de aturdimiento es igual que en los pollos o los bovinos, este aturdimiento deberá garantizar la inconsciencia completa del animal para proceder inmediatamente al sangrado del mismo.

6.2. LA PIEL.

Los fabricantes recomiendan diversos sistemas para tratar la piel. El método tradicional de los grandes expertos, los sudafricanos, que se aplica a las pieles suministradas a la Cooperativa Agrícola del Klein Karoo, consiste en lavar las pieles con agua para eliminar cualquier residuo de sangre que podría favorecer el crecimiento de bacterias y eliminar totalmente las plumas.

El lavado con agua también enfría la piel, lo que reduce la posibilidad de deterioro. Es muy importante no dañar la membrana del interior de la piel, que es extraída por el fabricante. Las pieles húmedas son tratadas con unos 7 a 9 kilos de sal limpia y

¹⁰ CARBAJO, GARCIA Eduardo, otros p 85.

refinada, mezclada con naftalina, en relación de 1 parte de naftalina por 100 partes de sal, (para prevenir la putrefacción rosa), la piel se dobla de forma que la sal no se escurra fuera y se envía al fabricante lo más pronto posible. no se debe dejar que la piel se seque, pues esto merma su calidad.

Los canadienses y los americanos, solicitan que después de lavarse la las pieles con agua, debe extraerse la capa de grasa lo antes posible mediante un cuchillo como además de una tabla de madera, puesto que cualquier exceso de grasa puede impedir la penetración de la sal. Junto con la sal se aplicará también ácido bórico, 500 gramos del mismo por cada 50 kilos de sal, bien mezclados sobre la piel húmeda. Las pieles se depositan con el lado de la carne para arriba, sobre una plataforma elevada de madera con espacios para facilitar el drenaje. Luego se empacan una encima de la otra, con el lado de la carne para arriba y habiéndoles aplicado sal homogéneamente, manteniéndose apiladas por lo menos tres días para permitir la penetración de la sal y su deshidratación sin escurrirlas. Al sacar las pieles de la pila se sacudirá la sal excedente y se espolvoreará el lado de la carne con unos 500 gr de sal fresca. La sal excedente que se ha sacudido puede ser desecada y usada nuevamente hasta cinco veces. Se dobla cada piel hacia adentro, empezando por el cuello y las patas, hasta conseguir un paquete del tamaño de un folio A4 y ya pueden entonces almacenarse dentro de un saco de arpillera o contenedor que permita el drenaje de cualquier remanente de agua y conservarse en un refrigerador durante un largo periodo. Las pieles nunca deben congelarse.

Los cortes de la canal para extraer la piel con cuidado se realizan después de sacar las plumas, siempre el primer corte se debe hacer desde la primera juntura del dedo, en la parte de atrás de la tibia, hasta la articulación del corvejón, en el interior de la pata. A continuación se corta la piel desde el centro de los cuartos traseros hasta el centro del vientre. Una vez hecho esto para ambas patas, se practica un corte desde el centro del pico a lo largo del cuello sobre el pecho y el vientre, hasta el músculo de la cloaca. La

piel del ala se saca cortándola desde el cuello y pecho en línea recta hasta la juntura del codo. Después de esto se saca la piel de la cabeza, dedos y articulaciones. La piel es actualmente la producción que más valor alcanza, empleándose en la fabricación de útiles y complementos de moda, como bolsos, botas, carteras, etc. Es una piel muy apreciada, ya que presenta vesículas de aceite que hacen que se conserve siempre suave, flexible y lustrosa. Un avestruz adulto da un rendimiento de 1,25 a 1,4 m² de piel curtida. La valoración de la piel vendrá dada por su tamaño, su coloración, la densidad de los folículos de las plumas, la presencia de desgarros o cicatrices, etc.

La piel se clasifica de primera y segunda según las necesidades de compra por parte de LE COMET empresa Canadiense afiliada a Manitoba Ostrich Association ubicada en 66 Queenston, Street Winnipeg, Manitoba R3N 0W5, la primera en función de su conservación, forma, tamaño, calidad del desollado, tamaño y localización de cicatrices, cortadas y raspones. La piel de segunda es la que presenta alguna de las siguientes características: no es de animal adulto, las líneas de corte son incorrectas, el curado no es adecuado, presenta grasa penetrada en la piel, manchas rojas, agujeros y marcas del desollado, así como folículos dañados. Las pieles que presentan olor a amoníaco o textura esponjosa son desechadas.

6.4. LA CARNE.

El proceso de las canales, a falta de métodos tecnológicamente más avanzados, ha sido descrito en algunos trabajos en países como: Ver (anexo 7).

* *Zimbabwe*. El sacrificio se realiza mediante un aturdimiento previo, colgando seguidamente a las aves en una viga y boca abajo, para realizar el desangrado mediante una incisión cervical contra la entrada del pecho, de unos 10 cm y elevando la cabeza del animal. A continuación se realiza el desplume con grandes

tijeras. se atan las alas y se suelta la sujeción de las patas para realizar la separación de la piel y el desollado . se retiran las viseras, la grasa abdominal y, posteriormente, se realiza el despiese y el deshuesado.

- * **Sur África.** Las aves son mantenidas durante 24 horas en pequeñas áreas antes de entrar al matadero; pasado este tiempo, se las aturde por medios eléctricos con una aplicación de 80 voltios en la cabeza por medio de electrodos y se les suspenden por ambas patas mediante cadenas que cuelgan de los extremos de una barra horizontal vuelta hacia arriba. El eje vertical que sostiene la carga se conecta al trole de un monoriel guiado que se halla encima. El ave se eleva entonces a una planta superior, en donde se le desangra mediante una incisión en los vasos sanguíneos, justo debajo de la cabeza. Después de dejarla desangrar durante 10 minutos se le quitan las plumas manualmente. Luego se sacan las cabezas y se realiza el desollado que se inicia mediante tres grandes incisiones en la piel. una vez finalizado éste, se engancha la canal por las alas al sistema de rieles situado encima y se separan las patas cortando por la intersección de la tibia con el tarso. En unos puntos determinados de la cadena del sacrificio se parte el esternón, se corta la línea alba y se eviscera la cavidad torácica y la abdominal. Todas las partes que no se consideran aptas para el consumo humano son descartadas. Los muslos se sacan de la canal y suspendidos de la epífisis distal de la tibia se pesan y se transportan, por medio de otro riel, a la sala de refrigeración. El resto de la canal es procesado para la fabricación de harina de huesos.

- * **Israel.** En este país se presta especial atención a la fase de pre-sacrificio, las aves son criadas en unas vastas extensiones valladas, cuya extensión se va reduciendo a medida que se van aproximando a la edad y al peso idóneos para el sacrificio. Las aves son trasladadas a un área en forma de embudo que se cierra después que cada ave haya pasado por el, obligándolas de esta forma a dirigirse hacia el área de aturrido. Una vez aturridas, las avestruces son izadas del suelo y cargadas en una

correa transportadora. La cabeza y parte del cuello cuelgan fuera de la correa, hacia abajo, de modo que la sangre pueda ser recogida una vez se han cortado las yugulares. Después del sangrado se cuelga la canal por las patas de un riel transportador y se llevan a través de la cadena del sacrificio hasta los puntos donde tiene lugar el despellejado y la evisceración.

- * **Estados Unidos.** Se aturden las aves mediante un aparato Schermer y se suspenden por una pata. Se les corta luego la vena yugular en la base del cuello, por encima del esternón, con lo que el ave se desangra inmediatamente. El desplume se realiza mediante un sistema mecánico. Para facilitar el desollado se inyecta aire filtrado en el tejido celular subcutáneo, por medio de una boquilla insertada bajo la piel con una pequeña incisión en la pata. Para evitar la contaminación microbiana de la carne por el tracto gastrointestinal se ata el esófago, puesto al descubierto mediante un corte transversal en la piel al extremo inferior del cuello. Se les corta los extremos distal de la tibia, a una altura suficiente para que el cuello y las alas no estén en contacto con el suelo y se transporta a lo largo de un riel. El tracto terminal del recto y la cloaca se extraen mediante una incisión circular efectuada en los tejidos blandos pericloacales. El despellejado del cuello se realiza mediante un cuchillo y el tronco y las alas se sacan por medios mecánicos. se extraen todos los órganos de la cavidad torácica-abdominal y la canal se refrigera durante 24 horas a 0. °C.

- * **Canadá.** Los avestruces permanecen toda la noche sin comer pero con disponibilidad de agua. El aturcido se realiza mediante una pistola de aire comprimido. Las aves son suspendidas después, en el aire y el desangrado se realiza cortando la arteria carótida en la base del cuello, cerca del corazón. La cortada principal es una recta partiendo de la cloaca hacia el medio del abdomen, continuando en línea recta hacia la parte baja del pescuezo y alrededor de este a 15 cm de la cabeza, en efecto removiendo la cabeza. Las aves se despluman

manualmente mientras se desangran, las alas se cortan usando una sierra mecánica y después se procede a extraer la piel ayudándose con la filtración de aire comprimido. El tracto terminal del recto y la cloaca se extraen mediante una incisión circular realizada alrededor de los tejidos blandos que rodean a la cloaca y después se cubren con una bolsa de plástico y se atan. Las patas se despellejan primero y luego se corta la parte inferior de las mismas con una sierra mecánica, por debajo de la articulación. Se cuelga después el ave por los tendones de debajo de la articulación a un gancho del riel con guía situado arriba. Se saca la piel mediante sistemas mecánicos, estirándola de las patas hacia detrás de la espalda, rodeando las canillas con una cadena conectada a un cabrestante. Después que se ha quitado la piel se corta la placa pectoral del esternón y se sacan el corazón y el hígado, antes de proceder a la evisceración completa. Después se parten las canales por la mitad y se rocían con agua antes de colocarlas en el refrigerador o cuarto frío.

- * **España.** Los avestruces son capturados con un gancho y se llevan a un remolque con una capucha puesta (es la única manera que estén inmovilizados sin alto estrés), la capucha es retirada dentro del vehículo (en lo posible la pendiente de acceso al camión debe ser inexistente), una vez llegan al matadero se coloca nuevamente la capucha a los avestruces antes de descargarlos del camión, Se inmovilizan en un box y acto seguido se realiza el aturdimiento mediante pistola con percutor en el centro del hueso frontal. El sacrificio se realiza por desuello antes de 60 segundos después del aturdimiento. Una vez sacrificado, el avestruz se cuelga de una cadena, invertido, con un lazo, por la porción distal del tarsometarso (equivalente al tobillo), seguidamente, se le corta la cabeza, vigilando que la porción libre del cuello (primera vértebra cervical), quede colgando a un mínimo de 20 cm del suelo. A continuación se despluman de arriba hacia abajo, es decir, del abdomen al dorso. Tras el desplumado se extrae la piel. para ello se realiza una

incisión por la línea media y otra por la línea ventral de ambas patas, previa colocación del ave en una plataforma en la que queda situado ventrodorsalmente (con la espalda hacia el suelo). Antes de empezar a retirar la piel, se cortan las patas, a nivel del corvejón. La piel se va retirando con cuidado mirando de no rasgarla, para lo posible ayudarse del puño, colocando el dorso de la mano hacia dentro de la palma hacia afuera mientras que haciendo un juego de balancín con los nudillos se va extrayendo sin rasgarla. Ya con toda la piel extraída se colocan ganchos en la porción distal del Tibiotarso por los que vuelve a suspenderse al avestruz, pero esta vez con un gancho en cada extremidad, de manera que se permita el trabajo de la sierra eléctrica. Se realiza una primera incisión por la línea media a nivel torácico, en sentido ventrodorsal. Por esta incisión se extraen todas las viseras mirando de no verter ni perforar el tracto digestivo mientras se retira. Una vez eviscerado se realiza otro corte empezando por la línea media del sinsacro y descendiendo por las vértebras torácicas hasta la última cervical. En este momento ya se tiene al avestruz dividido en dos mitades, con las que ya pueden empezarse el despiece de las diferentes piezas musculares.

6.3.1. Rendimiento de un avestruz en canal.

Las variaciones en el tiempo de cada avestruz es mantenido sin comer ni beber antes del sacrificio afectan a la cantidad de alimento que puede encontrarse en el tracto digestivo, por lo que pueden darse diferencias en el peso y el porcentaje de las viseras, molleja y buche. La canal del avestruz está constituida por el 62.5% de carne magra aprovechable, mientras que las partes más selectas (Patas traseras, Lomo, Filete), con más alto valor comercial constituyen el 80-90%.

Componentes	Peso,kg	% del Peso Vivo
Peso vivo	95.54	----

Canal en caliente	55.91	---
Canal refrigerada	54.57	---
Rendimiento a la canal	---	58.59
Total de carne magra de la canal	34.11	35.7
Total de grasa de la canal	5.03	5.26
Total de huesos de la canal	14.61	15.3
Los 10 musculos mayores	22.59	23.64
Recortes de carne	11.52	12.06
Plumas	1.74	1.85
Sangre	2.98	3.11
Alas	0.74	0.78
Patas	2.51	2.64
Cola	0.36	0.38
Cabeza	0.78	0.82
Piel	6.71	7.04
Corazón	0.94	0.99
Pulmones y tráquea	1.29	1.36
Molleja y buche llenos	5.8	6.05
Molleja y buche vacíos	2.15	2.26
Grasa intestinal	0.87	0.9
Hígado	1.42	1.49
Visceras	8.29	8.68
Grasa abdominal	4.11	4.28
Riñones	0.39	0.41
Aparato reproductor del macho	0.08	0.09
Aparato reproductor de la hembra	0.18	0.18
Placa del esternón	1.22	1.29

CARBAJO, GARCIA Eduardo, otros p 121..

Tabla 12. Peso medio y rendimiento de la canal y en subproductos sobre la base del peso vivo.

6.3.2. Características de la carne.

Una especial característica de la carne de avestruz es el relativamente alto pH final, medio a las 24 horas del sacrificio. El pH de los musculosa en el animal vivo es del orden del 7,2. Cuando el animal muere, la conversión del Músculo en carne implica unos determinados cambios bioquímicos y biofísicos. El transportador de energía del Músculo, el glicógeno se descompone en ácido láctico que produce una bajada en pH. Este proceso es conocido como glicolisis. En los casos normales la glicolisis se inicia

lentamente y continua hasta que se llega a un valor final de pH de aproximadamente 5,5. Si la glicolisis se produce rápidamente, la carne se caracterizara por una apariencia ligera y por un pobre contenido en agua. En contraste, si en todo el tiempo sólo se produce un ligero descenso del pH, la carne tendrá un color oscuro, alta capacidad de retención de agua y un corto período de conservación una vez en venta. Esto conocido bajo el nombre de condición oscura, firme y seca, y debido al agotamiento del glicógeno, es común en los animales que sufren estrés antes del sacrificio.

Músculo	Sudáfrica	Australia	U.S.A	Canadá
PATA				
M. gastrcnemius,pars interna	Steak	Inside leg	Inside leg	
M. gastrcnemius,pars externa	Steak	Outside leg	Outside leg	Outside leg
M. gastrcnemius,pars media		leg fillet		
M. fibularis longus	Steak	Heel	Mid leg	Inside leg
MUSLO				
M. pubo-ischio femoralis		Fillet middle		
M. flexor cruris medialis		Fillet fal		
M. iliofemoralis	Bergje frllet	Fillet outside	Inside strip	Inside strip
M. flexor cruris lateralis		Fillet long	Outside strip	Outside strip
M. iliofibularis	Fillet	Fan	Fan	Fan
M. iliotibialis lateralis	Steak	Rump outside	Round	Outside thigh
M. ambiens	Tornado fillet	Rump eye		Pearl
M. iliotibialis cranialis		Rump point	Top loin	Top strip
M. iliofemoralis externus		Rump round	Oyster	Oyster
M. femoralis medius		Rump inside (++)	Tip (++)	Tip (++)
DORSO				
M. obturatorius medialis	Small leg leg	Loin	Tender loin	Black tender

(+) junto con *M. Iliofemoral internus*, *M. ilirotrochantericus*, *M. ilirotrochantericus cranialis*.

(++) Junto con *M. femorotibialis accesorius*, *M. femorotibialis externus*, *M. femorotibialis internus*.

CARBAJO, GARCIA Eduardo, otros p 125.

Tabla 13. Peso medio y rendimiento de la canal y en subproductos sobre la base del peso vivo.

El color oscuro de la carne de avestruz que es roja, puede atribuirse, en parte, al alto pH final. El alto pH final es responsable de que las fibras musculares estén estrechamente unidas, formando como una barrera que impide que la luz se difunda; de ahí que la carne adquiera esta tonalidad oscura, que suele generalmente ser la preferida por los consumidores.

Un alto pH final representa también una limitación en el tiempo de conservación de la carne. Otra implicación del alto pH final de la carne de avestruz es la cuestión de si la estimulación eléctrica de la canal, después de muertas las aves, puede ser beneficiosa o no. La estimulación eléctrica de las canales se usa, primordialmente, para acelerar el descenso del nivel del pH (pos mortem). Si se deshuesan los músculos y se congelan antes de alcanzar un pH de 6,0, se produce el fenómeno de acortamiento del frío, que es el responsable del endurecimiento de la carne. Además, aunque los procedimientos standard actuales de sacrificio de los avestruces comportan el que se separe las patas de la canal dentro de los 30 minutos posteriores a su muerte y se las someta a temperaturas de refrigeración de 0 oC, aunque se demuestra que el acortamiento del frío no se produce en todos los músculos.

Músculo de la fibra	pH	Contenido en colageno %
M. gastrocemius pars interna	5.92	0.61
M. Femorotibialis medius	5.9	0.45
M. ambiens	5.88	0.34
M. iliotibialis lateralis	5.84	0.48
M. iliofiburalis	6.04	0.3
M. iliofemoralis	5.79	0.29
PROMEDIO	5.91	0.41

CARBAJO, GARCIA Eduardo, otros p 126.

Tabla 14. Valores de pH para las diferentes clases

de músculos medido al cbo de 24 horas del sacrificio.

Tiempo Horas	M. gastrocnemius Pars interna	M. Femorotibialis medius	M. ambiens	M. ilirotibialis lateralis	M. iliofiburalis	M. iliofemoralis
0.5	7.13	6.73	6.32	6.59	6.31	6.51
2	6.51	6.46	5.85	6.27	6.00	6.17
4	6.26	6.18	5.87	5.97	6.07	5.91
6	6.12	6.02	5.94	5.99	6.08	5.88
8	6.07	6.03	5.94	5.96	5.09	5.94
24	6.05	5.99	5.92	5.94	6.13	5.84

CARBAJO, GARCIA Eduardo, otros p 128.

Tabla 15. Valores medios de pH a unos determinados tiempos después de la muerte, de diferentes músculos de una pata de avestruz refrigerado.

La principal orientación que se le está dando actualmente a los avestruces en Europa es la producción de carne, aunque no sea la que mayor valor alcance. Se trata de una carne roja, similar a la de ternera, pero con unas características nutricionales más favorables. En el cuadro siguiente se recoge la comparación de las características nutritivas de la carne de avestruz con relación a otras carnes.

85 Gramos	Colesterol (mg)	Calorías	Grasa (g)	Proteínas (g)
AVESTRUZ (asado al horno)	49	97	1.7	21.2
GALLINA O POLLO (asado al horno)	73	140	3	27
CARNE DE BOVINO (bistec o filete sin grasa, asado a la parrilla)	77	240	15	23
CERDO (sin grasa, asado a la parrilla)	84	275	19	24

Tabla 16. Comparativo de nutrientes de carnes.

La carne de avestruz tiene la misma textura, sabor y color que la carne de res, es decir roja, con un sabor tan similar que es difícil para el consumidor distinguir alguna diferencia y su textura es blanda como la de ternera, pero es mas baja en colesterol, grasa y calorías. Según diferentes paginas en la red, la carne de avestruz se ha vuelto

muy popular en Europa, Japón, Estados Unidos por su sabor y propiedades nutricionales sobre todo por los consumidores que cuidan mucho su salud, la forma en que se consume va desde cortes finos, fajitas, embutidos y hasta hamburguesas.

6.4. HUEVOS.

Los huevos de hembras que no han sido cubiertas por machos o que están ligeramente dañados no son aptos para incubar. Sin embargo sí lo son para el consumo humano; alrededor del 255 del millón de los huevos puestos en un año son infértiles.

NUTRIENTE	AVESTRUZ	GALLINA
Agua, g	75.1	74.7
Grasa (extracto etéreo)	11.7	12.3
Protéina (N x 6.25)	12.2	12
AMINÓACIDOS		
Arginina, g	0.527	0.771
Histidina, g	0.284	0.279
Isoleucina, g	0.672	0.6
Leucina, g	1.336	0.998
Lisina, g	0.947	0.851
Metionina, g	0.395	0.388
Fenilalanina,g	0.6	0.572
Treocina, g	1.013	0.597
Valina, g	0.811	0.781
Alanina, g	0.316	0.644
Serina, g	0.832	0.921
Tirosina, g	0.547	0.528
VITAMINAS		
Vitamina A, g	5.79	6.15
Vitamina E, mg	0.04	0.01
Acido Fólico, g	48	30
Acido Panteoténico, mg	0.75	0.38
Riboflavina, mg	0.24	0.32
Tiamina, mg	0.15	0.09
MINERALES		
Calcio, mg	64.7	58.5
Yodo, g	80	72
Hierro, mg	2.51	2.21

Magnesio, mg	13.92	12.41
Manganeso, mg	0.16	0.39
Fósforo, mg	196.71	237.9
Zinc, mg	1.34	1.5

**Tabla 17 .Composición nutritiva del huevo de avestruz
en comparación con el de gallina (en 100 g de la parte comestible).**

7. DIAGNOSTICO DE LA INDUSTRIA ACTUAL.

La industria en el mundo avanza a pasos gigantes. La gran aceptación mundial de los productos de esta industria, es relevante, al generar en varias partes del mundo un buen número de empleos directos e indirectos como también su aporte al desarrollo de la industria en las diferentes economías.

Es importante el rol que han jugado los inversionistas y las instituciones universitarias que aportan al desarrollo científico y al crecimiento profesional de gestión administrativa en el sector agropecuario.

La investigación se viene realizando a través de los sistemas de producción, y en practicas culturales, tales como, vacunación, registros, incubación, procesos, presentación de producto que, en general, cumplan con los requisitos del mercado internacional.

Es pertinente entonces, dar un breve repaso a los acontecimientos de la industria en los diferentes países, en donde se ha desarrollado la industria. Esto con el propósito de obtener una experiencia general de su desarrollo mundial para que a partir de allí, se puedan asociar los sistemas, las prácticas y los desarrollos que mejor se adapten a las condiciones propias de Colombia.

7.1. SITUACIÓN EN SUR ÁFRICA.

A continuación los hechos más importantes en ese país: (tomado de la National Ostrich Breeders Association.)

1775.

Existen escritos de estos animales en cautividad pero no con fines comerciales. primera granja con fines productivos.

1833.

La domesticación moderna del avestruz, comienza en Cape Colony.

1860.

La región de Oudtshoorn alberga las primeras granjas.

1875.

El primer censo da como resultado 32.0000 aves en producción aproximadamente

1895.

El segundo censo da como resultado 250.000 aves en producción.

1896.

El desarrollo de la primera incubadora para huevos de avestruz.

1914.

Censo que da como resultado un número aproximado de aves en producción cercanas al millón además se dan las primeras importaciones de avestruces por parte de EE.UU. y Australia

1930.

La población se reduce hasta llegar a las 32.000 aves en cautiverio, origen del moderno inventario comercial de estas aves.

1940.

Tras la segunda Guerra Mundial, resurge la producción de avestruz pero orientada a la obtención de piel y en menor medida a las plumas.

1947.

Nace Klein Karoo Coop. a partir de un sistema de cooperativas agrarias. Gracias a la Ley de Control de Klein Karoo se evita la diseminación fuera de África de cualquier información, ley aprobada por el gobierno Sudafricano.

1959.

Una nueva legislación, o reforma hecha a la anterior hace ilegal la exportación de aves o huevos, estableciendo cuotas estrictas y rígidos sistemas de control comercial.

1980.

En la década de los 80, el interés de la industria moderna por estas aves se

centra en la obtención de reproductores, en la producción de piel y carne.

1995.

Se sacrificaron mas de 200.000 avestruces.

7.2. SITUACIÓN EN ESTADOS UNIDOS.

1882.

Con las primeras importaciones de aves a Arizona, se da inicio a dicha industria.

1890.

Comienza a desarrollarse el mercado de la pluma en California, Florida y Georgia

1900.

Se contabilizan 84 aves de cría.

1914.

El censo es de 8.000 aves, iniciando su declive con el Crack del mercado de la pluma.

1930.

El censo se reduce casi totalmente.

Estando limitada la importación de Sudáfrica, debido a las restricciones comerciales por la política del apartheid en los ochenta, se desarrolla favorablemente la industria en sus inicios en el mercado americano. Creando sociedades entre varios estados con sus granjas productoras.

7.3. SITUACIÓN EN OTROS PAÍSES.

1868. Las primeras referencias de importación de avestruces a Australia según la Australian Ostrich Association, empezando la comercialización hasta la primera Guerra Mundial. Posteriormente existe una distribución del stock a zoológicos y reservas naturales. Quedan unos en granjas y otros introducidos como salvajes.

1980.

Resurge de nuevo el interés con la producción con los descendientes de aquellas aves.

En los países europeos la industria moderna, la preindustria en términos estrictos, lleva en funcionamiento pocos años casi 8 o 10 años.

La situación de censos de la industria en el ámbito mundial se encuentre así según los censos de las diferentes asociaciones de estos países,(**Figura 6**).

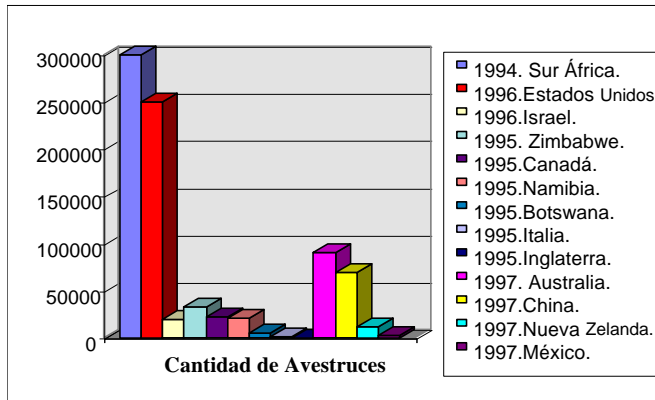


Figura 6. Cantidad de avestruces en los países en su último censo.

1995.

En Francia, al contrario de los países anteriores se encuentran datos de 400 granjas.

1995.

Estimación de granjas de Avestruz en Holanda 100 granjas.

1997.

En España 300-350 Reproductores. Con un desarrollo industrial a grandes pasos pues todo gira entorno al impulso que le a dado la Real Escuela de Avicultura a esta industria en su sede central en Barcelona.

El comercio de avestruces en la Comunidad Económica Europea se ajusta actualmente a la normativa comunitaria-Directiva 90/539/CEE - modificada por la Directiva 92/65/CEE, en la que incluye a las ratites dentro de las aves de corral. Se aplica además la normativa CITES - Convenio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre - para animales de algunos países Africanos.

Nuevos núcleos de producción se instalan en la ya desarrollada industria de Namibia y Zimbabwe que, junto a Sudáfrica, son algunos de los países a la cabeza de la producción. Se han realizado informes sobre la industria del avestruz en Angola, Botswana, Lesotho, Malawi, Mozambique, Zimbabwe y Swazilandia. Es también muy popular como ave de granja en Canadá, Tanzania y Kenia, en donde también desarrollan la industria, aunque menos intensamente en este último país.

7.4. LOS PASOS EN SUR AMÉRICA.

Datos específicos no se encuentran. En la actualidad donde más se ha desarrollado es en el Brasil, que ya maneja venta de carne y piel en el ámbito bursátil. El inicio de la industria data igualmente a la iniciación de la industria en México. En Ecuador y Chile ya se están dando los primeros pasos mediante negociaciones idénticas a la que se plantean en el presente proyecto.

Esperamos que con el presente estudio, Colombia pueda entrar en la producción del avestruz. De ésta manera, contribuir al desarrollo agropecuario colombiano al presentarse éste estudio como una alternativa de producción nacional.

7.5. EVALUACIÓN PARA COLOMBIA.

7.5.1. Factores Internos.

7.5.1.1. Debilidades.

- Desconocimiento de los procedimientos industriales y productivos.

- Los costos de producción así como las necesidades de inversión se consideran elevados.
- Al ser novedosa, aparentemente la industria podría presentar poca aceptación para los inversionistas.
- Mercado interno restringido.
- Dependencia externa, tanto tecnológica como de recursos.

7.5.1.2. Fortalezas.

- Su desarrollo conllevaría la inversión extranjera en el país, generando empleo, riqueza y valor agregado a los productos.
- Apoyo y transferencia tecnológica
- Alianza Estratégica. Ofrecimiento de una industria canadiense en vincularse al desarrollo de este tipo de industria, propuesta que se enmarca dentro de las políticas del gobierno nacional.
- Al ser novedosa, es exótica.

7.5.2. FACTORES EXTERNOS.

7.5.2.1. Oportunidades.

- Capital Humano: La situación actual del país y concretamente el sector agropecuario ofrece la posibilidad de contar con la suficiente mano de obra.
- Proceso Industrial: El desarrollo de un nuevo proceso tecnológico, profilaxis en el hato y aplicación de métodos de consecución y empaque.
- Adaptabilidad de la Especie: Maximización en capacidad de producción de carne, piel, plumas y huevos en condiciones tropicales.
- Facilidades de Producción de Forraje: Por ubicación geográfica, producir alimentos durante todas las épocas de los años es una virtud de los agroecosistemas nacionales.
- Localización estratégica de Colombia en cuanto a cercanía a importantes mercados como, Estados Unidos, Canadá y países del oriente a través del Océano Pacífico.

7.5.2.2. Amenazas.

- Oferta : Se detecta en el mercado mundial, la monopolización por parte de ciertos distribuidores en Europa principalmente.
- Orden Publico: Flagelo de carácter global para el establecimiento del negocio. La localización del proyecto es relevante, su buena selección minimizaría esta amenaza.
- Devaluación : Cuando se necesita más pesos por un dólar, se afectara la importación de maquinas y activos, lo cual nos perjudicaría el establecimiento de la industria.

- Revaluación : Cuando se necesitan menos pesos por un dólar, se afectara la exportación de nuestros productos pues todas las ventas serán pagadas con dólares.

8. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS.

8.1. MERCADO INTERNO.

Para alcanzar los propósitos, se realizo una encuesta dirigida a posibles consumidores del estrato seis (6) en el área metropolitana de Bucaramanga. La muestra tomada fue de 74 personas, 38 mujeres y 36 hombres. A continuación se presentan los resultados obtenidos. Ver (anexo 8).

8.1.1. Consumo habitual de carne.

Al realizar la encuesta, se observó que el estrato en estudio, presenta particularidades importantes, tales como, el 14% de los encuestados son vegetarianos. La tradición santandereana se refleja al presentarse el 84% de los encuestados como consumidores de carne. (Figura 7).

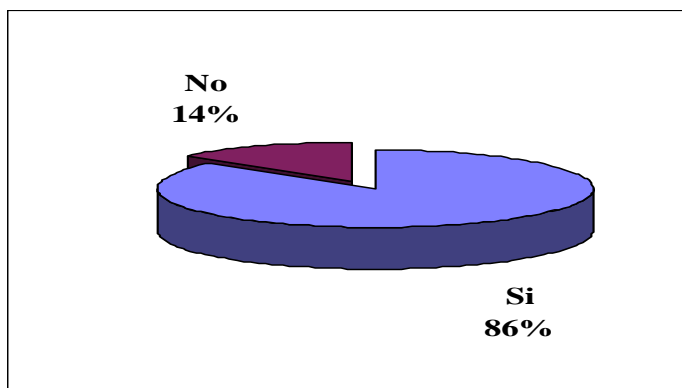


Figura 7. Consumidores Habituales de Carne (n=74)

8.1.2. Razones de consumo.

El porqué de la carne dentro de las dietas de las personas, ha obedecido a diferentes factores, tales como gusto, costumbres, nivel proteico, dieta, salud y tradición. Obviamente y especialmente en los últimos años, ha jugado un papel muy relevante, la capacidad adquisitiva de los consumidores. Desde este punto de vista, desde un comienzo, se segmentó el nicho y se dirigió únicamente al estrato seis (6), al considerarse éste estrato como el único capaz de adquirir el producto final.

Los resultados obtenidos son bastante interesantes. La mitad aproximadamente de los encuestados, consume carne por gusto. El 18% es consciente de la necesidad proteica requerida por el cuerpo humano, por tal razón su consumo de carne. Al presentarse la

encuesta, se observa que el 12% la consume por costumbre y el 2% por tradición. Se observó que éste 2% de encuestados, quienes consumen carne por tradición, son personas mayores de 60 años. El 12%, quienes consumen carne por costumbre, son personas entre 30 y 50 años. En lo que respecta a salud, solamente el 2% de los encuestados tiene como razón el consumo de carne por salud. (Figura 8).

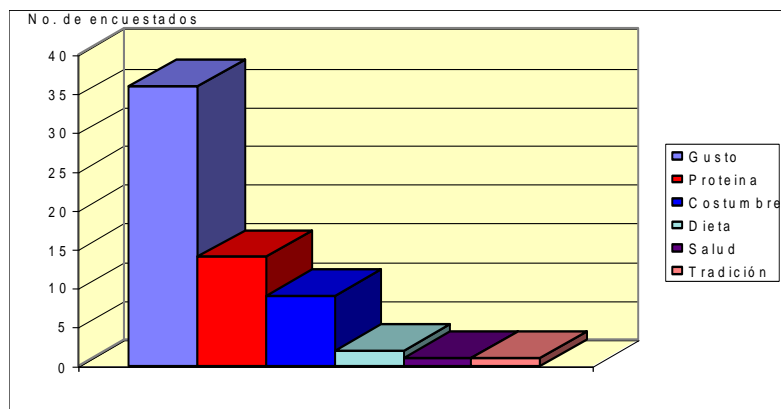


Figura 8. Razones del consumo de carnes.

8.1.3. Consumo específico de carnes.

Los resultados obtenidos en la encuesta nos muestran que no existen diferencias significativas entre los porcentajes de individuos que consumen pollo y los que consumen carne bovina ($p < 0.05$); entre éstas y el pescado, la diferencia no es muy significativa. Caso contrario, es evidente ver en los resultados que el cabro y el cerdo no tienen una alta participación en el consumo de carnes. Aunque el conejo es ahora una nueva alternativa de consumo, se observa que su participación en el mercado es importante. Es claro que el avestruz, como ave exótica, no se encuentra en las dietas alimenticias de los Santandereanos, (Figura 9).

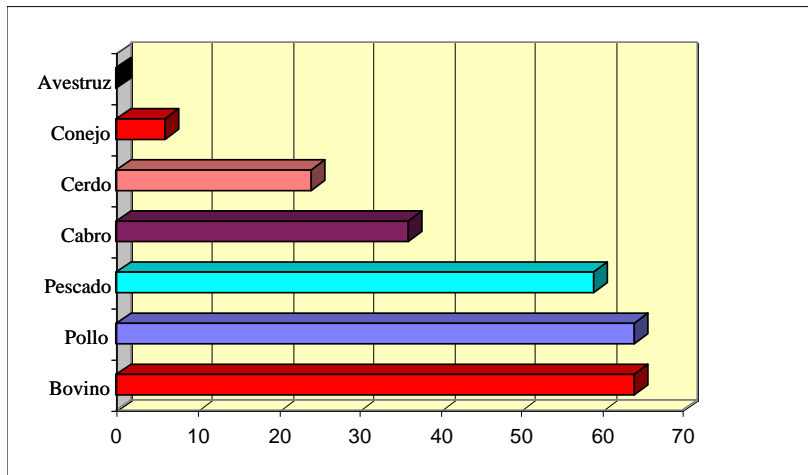


Figura 9. Consumo específico de carnes(No. de Encuestados).

8.1.4. Preferencias de consumo de las carnes.

Se observó que la carne de bovino y la de pollo son las de mayor preferencia dentro del mercado. también es claro, el favoritismo por el pescado. Con gran sorpresa encontramos que la carne de conejo ha tenido en los últimos tiempos, una buena aceptación entre los consumidores. El cerdo por otro lado, tiene una preferencia igual a la carne de conejo pero sobrepasa la preferencia sobre la de cabro. A pesar de ser comida típica en Santander, todo parece indicar que la carne de cabro no es muy preferida. Una vez más, la carne del avestruz, no es preferida, pues no se consigue en el mercado,(Figura 10).

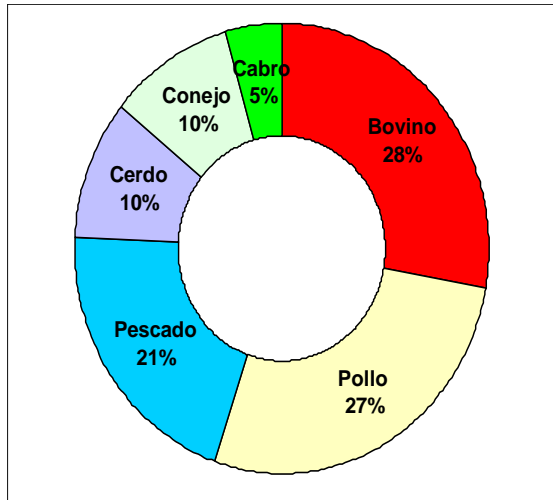


Figura 10. Preferencias de consumo de las carnes.

8.1.5. Frecuencia de consumo de carnes.

Es evidente que la carne de mayor consumo es la de bovino. La carne de pollo ocupa el segundo lugar, seguida del pescado, el cual se consume con una menor frecuencia que las anteriores. En un segundo campo, se observa las carnes de cerdo, conejo y cabro, consideradas de menor consumo, capturan parte del mercado de las carnes. En cuanto al avestruz obviamente por no existir oferta, no es demandada en los mercados, (Figura 11).

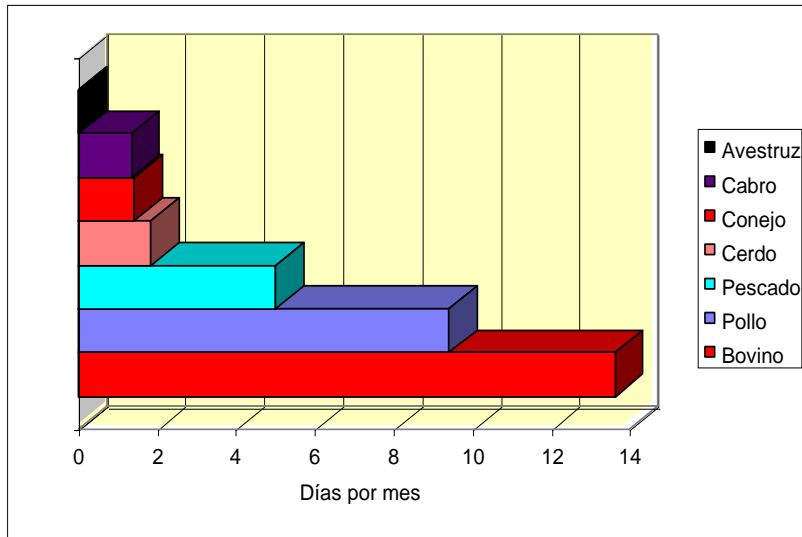


Figura 11. Frecuencia (días/mes) de consumo de carnes.

8.1.6. Determinantes del consumo de carnes.

El mercado muestra una respuesta clara a la calidad de producto que se consume, como también al punto de venta, debido a que estos puntos mostraron la mayor influencia sobre el consumo de carnes. Aspectos como el color, el precio, y la capacidad económica son factores de menor importancia frente a la calidad y al sitio de compra. (Figura 12).

El análisis de preferencia por tipo de carne, mostró que 34 personas prefieren las carnes blancas y 30 prefieren las rojas, lo cual no aporta conclusiones diferentes a las presentadas en literales anteriores.

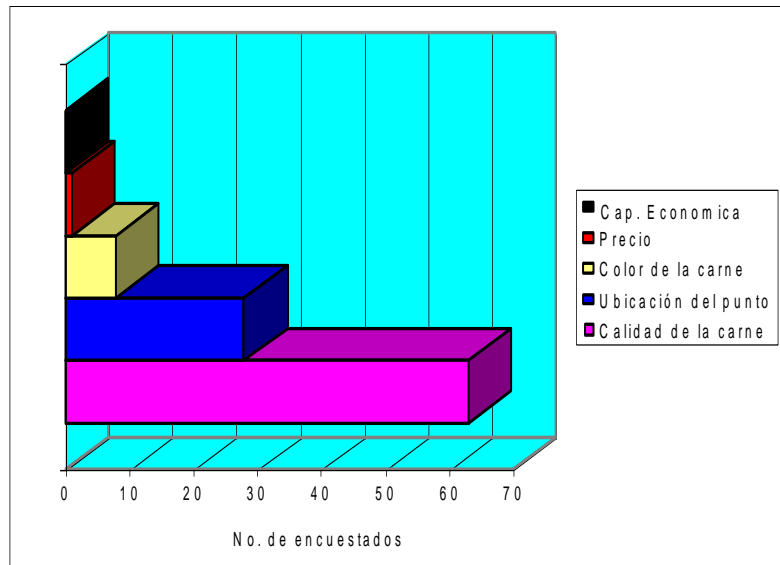


Figura 12. Factores determinantes en el consumo de carnes.

8.1.7. Otros aspectos del mercado.

En el estudio de mercado se observó un gran deseo por consumir carne de avestruz; todos los encuestados consumidores de carne, están dispuestos a probarla. Sin embargo, no están dispuestos a pagar el valor del producto (consultado a \$ 30.000 por kilogramo) a pesar de su estrato, simple lógica.

8.2. MERCADO EXTERNO.

8.2.1. Comercialización del avestruz.

Como en la mayoría de los subsectores agropecuarios en el ámbito mundial, la unión de productores, conformados mediante diferentes tipos de asociaciones, es también sin lugar a dudas la cadena agroalimentaria más importante para la producción y comercialización del avestruz. Dicha unión permite a los productores la posibilidad de allegar cambios tecnológicos, unificación de mercados, mejores precios, entre los factores más relevantes para tener éxito.

Ejemplos claros son los siguientes:

SUR ÁFRICA:	National Ostrich Breeders Association.
EE.UU. :	American Ostrich Association.
AUSTRALIA:	Australian Ostrich Association.
CANADÁ:	Canadian Ostrich Association.
UNIÓN EUROPEA:	European Ostrich Association.
CHINA:	China Ostrich Breeding and Development Association.
ZIMBABWE:	The Ostrich Producer Association of Zimbabwe (TOPAZ).
BOTSWANA:	Botswana Ostrich Farmers Association (BOFA).
NAMIBIA:	The Ostrich Breeders Association of Namibia (OBAN).

El comercio de avestruces en la Comunidad Económica Europea se ajusta actualmente a la normativa comunitaria-Directiva 90/539/CEE - modificada por la

Directiva 92/65/CEE, en la que incluye a las ratites dentro de las aves de corral. Se aplica además la normativa CITES - Convenio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre - para animales de algunos países Africanos.

8.2.1.1. Bolsa de sementales.

Gianny Moore argumenta en su estudio de mercados realizado en México que mientras el negocio del avestruz siga funcionando, seguirá existiendo un mercado para los pies de cría. Mientras el negocio madure, las características del *avestruz ideal* evolucionará para adaptar los requerimientos locales de producción. La lógica de existencias de sementales se basa fundamentalmente en mantener un stock para proveer a los granjeros locales de cada región y en cada país, con avestruces que han sido probados comercialmente.

En la mayoría de los países éste es ya un mercado fuerte, pues es grande la acogida del mercado para incrementar la producción y su industrialización.

Además la tecnología requerida para la eficiente producción, va en aumento y su demanda se ha incrementado sustancialmente en el ámbito mundial durante los últimos diez años.

8.2.1.2. Los productos.

8.2.1.2.1. La carne.

La producción intensiva del avestruz tiene como base la producción de carne. Es evidente que existe a nivel mundial un mercado potencial muy grande como otra alternativa de consumo para las sociedades con un alto nivel de vida.

El mayor comprador de carne a nivel mundial es Suiza, a través de una industria de embutidos que procesa doscientas (200) toneladas de carne de avestruz al año en promedio y que podría manejar fácilmente dos o tres veces más este promedio. No obstante, no existe la oferta mundial. Dentro de la comercialización internacional, los mayores distribuidores de carne de avestruz a la Comunidad Económica Europea en los últimos tiempos han sido: Os.Co. y Zemach de Avestruces Ltda. Empresas de origen Israelí, las cuales compran a granjas Sur Africanas, Israelitas y demás productores de la región para distribuir a la Comunidad Económica Europea.

Durante la década de los 80's, el consumidor en Europa y América del norte comenzó a desarrollar una preferencia por la alimentación saludable, baja en calorías, grasa y colesterol. Esta cultura de la salud se ha incrementado constantemente año tras año, y la carne de avestruz se ha popularizado debido a sus amplias características. En estos países el consumo de pavo y pollo se ha elevado drásticamente a través de los años, resultado de la reducción del consumo de cerdo y carne de bovino, debido a la tendencia para consumir más y más carne con el contenido bajo en colesterol y grasa. lo anterior muestra que la carne de avestruz puede y ha entrado a competir en el mercado alimenticio por dos razones.

Comentario [SdP2]:

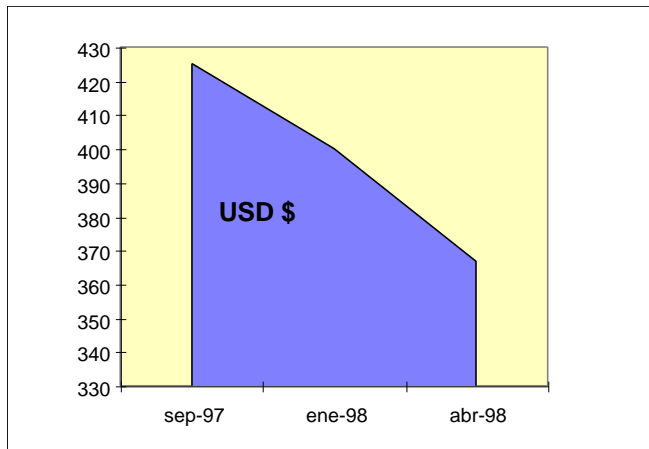
- La carne de avestruz se caracteriza por tener el contenido más bajo en colesterol y grasa frente a sus competidoras.
- Al paladar y por su textura es muy parecida a la carne de res, especialmente la de ternero.

La carne de avestruz, era servida únicamente dentro de las localidades de Sur África, fresca y seca. Con el pasar de los años, el consumo se ha aumentado en restaurantes de gastronomía especializados en este producto por toda la Unión Europea. Dicha demanda se ve como un gran fenómeno en los países asiáticos y en los Estados Unidos. La carne del avestruz llegó rápidamente a ser un artículo popular del menú en los restaurantes mundiales, hoteles y más importante aún, es muy solicitada.

Comentario [SdP3]:

El análisis investigativo de consumo arroja la siguiente situación:

- **Sur África:** En este país según National Ostrich Breeders Association. es un consumo popular, siendo consumida por los más pobres.
- **Comunidad Económica Europea:** En 1991, cuatrocientas toneladas se exportaron desde Sur África a la Comunidad, de las cuales doscientas fueron importadas únicamente por Suiza. Esto significa que en Suiza se consume más carne de avestruz percapita que cualquier otro país. Es la carne más barata disponible (precio en el mercado bruto \$15 US), aunque los precios de avestruz para sacrificio presentan una leve baja, no es así en los productos de este; la *figura 8* se analiza el comportamiento del precio de avestruz para sacrificio en pie en España, (**Figura 13**).



Fuente: *El avestruzómetro de la Real Escuela de avicultura por Internet*

Figura 13. Comportamiento del precio de avestruz para sacrificio en España.

- **Estados Unidos:** En 1993, los EE.UU. importaron cuatro mil toneladas de carne de avestruz, Según el único importador autorizado de carne de avestruz del país La Campana Ltda., de Los Ángeles, un total de diez mil toneladas se ha logrado vender en este país; Las regulaciones de Administración de Droga y Alimentos de los EE.UU. prohíben la importación de carne fresca. Esto significa que esa carne debe ser empaquetada en porciones precocidad o importando en forma inestable (carne fresca).

En la actualidad, el avestruz es una de las carnes mas caras y se distribuye en puntos exclusivos de fiambrería. (precio de mercado bruto: \$ 36 US por Kg para filete).

8.2.1.2.2. La Piel.

La Piel de avestruz es renombrada por su fortaleza; La moda Europea, Asiática y Norteamericana, se enfocan más allá, vistiendo calidades de cuero, realizando diseños creativos y modernos que han hecho del cuero de avestruz una declaración distinta de moda, pues es así que se encuentra catalogado como el cuero más fino en el mercado mundial.

Una piel de avestruz puede rendir catorce pies cuadrados con un precio por pie cuadrado de US \$80, es decir el metro cuadrado se mueve entre desde US \$ 850 hasta US \$ 1.500; esta misma piel puede producir tres pares de botas que se venden desde US \$ 800 hasta US \$ 1.200 el par; Como también en muchos accesorios de cuero en el mercado mundial es ilimitado.

El análisis investigativo de consumo arroja la siguiente situación:

Sobre dos tercios de la producción de Sur África van a parar a EE.UU., las cantidades ascienden a 100.000 y 130.000 m² al año; El resto se exporta a Italia y Japón.

Los principales consumidores de cuero de avestruz son las industrias de bolso de mano y fabricantes de zapatos. “Los indicadores de demanda sugieren que mucho mas cuero podría ser procesado en estas industrias, además el cuero que es enviado a EE.UU. es reenviado a Tailandia para procesarlo y luego si vendido como un articulo de lujo en EE.UU”¹⁰.

¹⁰ Moor Giani, Investigación de mercados enviada por Internet.

8.2.1.2.3. La pluma.

Recientemente, el mercado de pluma ha hecho un cambio intempestivo . Las plumas largas del ala, son todavía en la demanda de disfraces para la participación en carnavales.

Las plumas del avestruz tienen la capacidad para atraer polvo sin petróleo o estática, es así que muchos de los fabricantes de automóviles finos usan plumas de avestruz para el final de desempolvar con anterioridad a pintar. La industria de computadoras usan el plumero de pluma de avestruz pues no usa la electricidad estática que destruye los programas o almacena datos.

8.2.1.2.4. Otros nichos.

Consultas realizadas por internet, arrojaron resultados positivos en cuanto a otros usos de partes del avestruz. Las corneas del avestruz podrían ser la alternativa ideal para el trasplante a humanos; también se tienen en cuenta los tendones pues estos pueden ser utilizados exitosamente en trasplantes humanos. Un ingrediente extraído de los picos de los avestruces puede desarrollar un medicamento para el corazón humano; también el avestruz en su cerebro libera una enzima que podría ayudar a pacientes con el mal de Alzheimer.

8.2.2. El negocio

El mercado interno no es un mercado competitivo, debido a que los precios pagados por los productos en el mercado externo, son muy altos comparados con los del consumidor nacional.

La industria se puede plantear de varias formas,

- Una, sería traer los avestruces de un país cercano, montar toda la infraestructura y empezar a competir con los productos en el mercado externo, corriendo riesgos normales que esto implica.
- Otra, la segunda, de gran interés, a la gran mayoría de productores en América Latina es mediante una alianza estratégica con una industria ya montada que se encargue de vender el pie cría a los nuevos productores, capacite a los nuevos productores, preste asesoría técnica y aparte de eso como ya es distribuidora tiene mercados de demanda establecidos y ayude a comercializar por unos años los productos de los nuevos productores, para darle una solidez en sus ventas, en su producción y en su industrialización; todo esto con el fin de disminuir el riesgo; aprendiendo de la industria y como el negocio es el mercado externo, mantener la alianza durante cinco años.

Durante el desarrollo de la investigación, se realizaron contactos con fines comerciales muy importantes. Por ejemplo, una industria presidida por el presidente de la Asociación de Productores de Avestruces del Canadá, empresa que están comercializando los productos obtenidos de dicha industria, han formando alianzas estratégicas con varios productores en América Latina para suplir el mercado que ellos trabajan.

Este contacto da la mejor opción; la segunda descrita anteriormente, ofreciendo avestruces reproductores jóvenes certificados en sus rendimientos, animales jóvenes para reproductores, entrenamiento, personal capacitado en asesoría en el diseño de instalaciones, necesidades de cercar, sistemas de alimentación, agua y planeación de la transportación de las aves. Más aún, personal experimentado acompañaría el envío del lote de las aves de corral para asegurar que viajen a salvo a su llegada a las instalaciones en Colombia. Resalta el compromiso de la empresa foránea al adquirir

la producción durante los primeros 5 años. Los productos deberían ser entregados en Puerto aéreo en canal y la piel curtida.

10.6.1. Índice de liquidez.

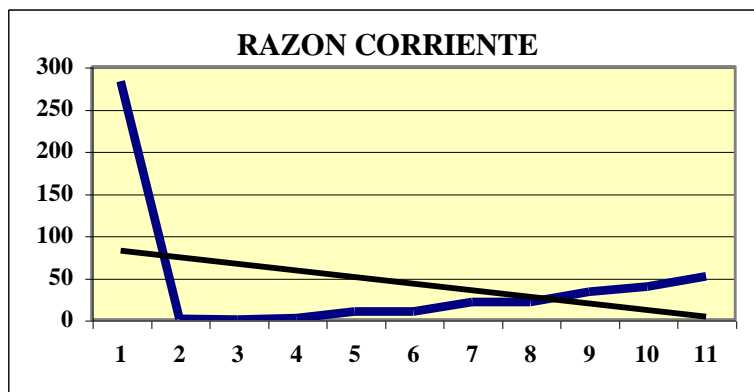


Figura 14. Razón corriente.

El proyecto en los primeros días, presenta una liquidez elevada, producto de los aportes de los socios. Subsecuentemente, dicha liquidez cae abruptamente y los aportes recolectados en la fase de preinversión, cubrirán únicamente las necesidades operacionales y requeridas para la puesta en marcha del proyecto. Después del quinto semestre, el proyecto tiende a generar una liquidez muy importante, es creciente hasta llegar a los niveles preestablecidos para la industrial global y mundial, producto de los ingresos por las exportaciones. Es claro prever que el proyecto no considera la distribución de utilidades como es esperado por cualquier inversionista.

Al ser la industria del Avestruz un campo nuevo de inversión, el pago de impuestos no está claramente definido. El tipo de organización, por otro lado, es flexible y adaptable a las circunstancias. La estructura cooperativa es sin lugar a dudas un buen ejemplo.

10.6.2. Índice de estructura.

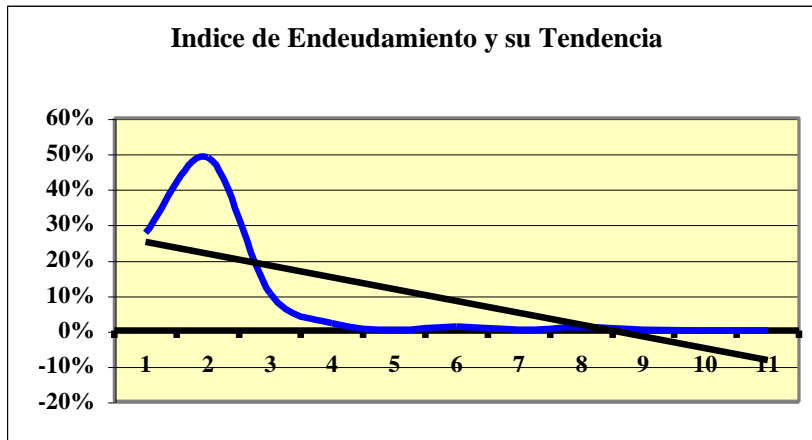


Figura 15. Índice de endeudamiento Proveedores

La preinversión presume por supuesto un endeudamiento de la empresa a proveedores hasta llegar a niveles del 50% al terminar el primer año. A partir de allí, con los aportes, el endeudamiento inicia un descenso vertiginoso hasta finalizar el cuarto semestre y a partir de allí, dicho endeudamiento se mantiene inferior al 10%. Esta tendencia es fiel muestra del resultado positivo de la propuesta de inversión, obviamente basada en el aseguramiento que tiene la comercialización del producto final. La línea oscura, es el promedio del índice, presentado como la tendencia de dicho indicador.

10.6.3. Indices de rentabilidad.

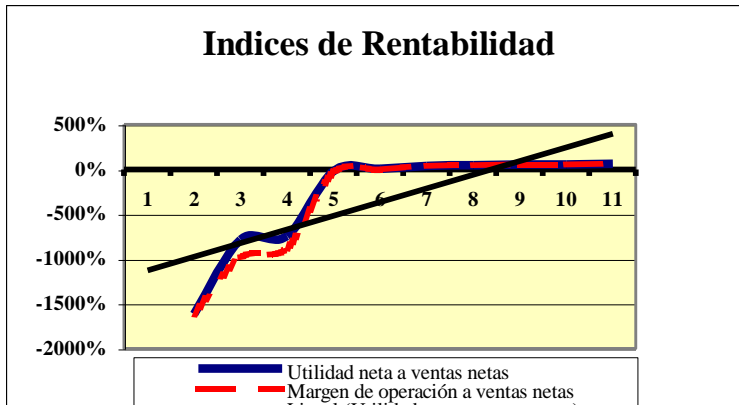


Figura 16. Indices de rentabilidad.

El margen de utilidad neta (en línea azul), simula la gestión total de la empresa en todas sus áreas operacionales y no operacionales, al comparar las ventas netas con la utilidad neta fina, involucramos todo el manejo no operacional y se logra evaluar la eficiencia con que la empresa simula el manejo de una parte de los excedentes de tesorería, logrando entender la utilidad operativa (línea roja), la cual es la ganancia que la empresa obtiene como negocio dedicada a la exportación de carne y piel de avestruz, simulando una tasa de interés de 60,38% generados por los activos de la empresa, con una línea de tendencia (en negro) sobre el margen de operación que simula un comportamiento muy promisorio.

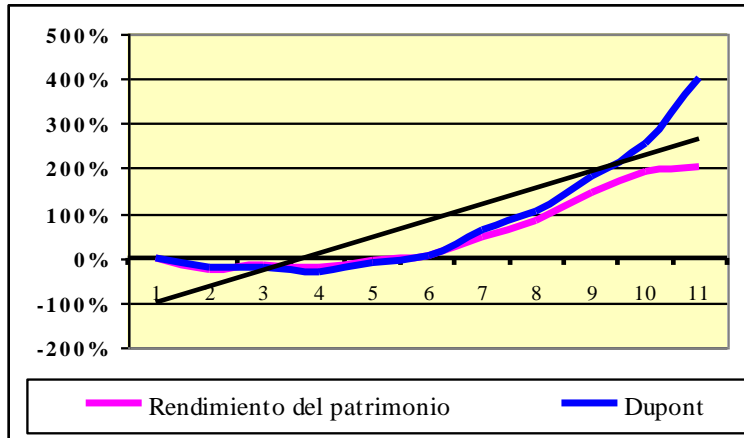


Figura 17. Indicadores rendimiento para los accionistas.

La empresa Avestruces de Santander en su simulación, logrará obtener al final del periodo una tasa de interés que ganaran los accionistas en relación a la rentabilidad del patrimonio del 200,64% en los cinco años pero en dupont, que es la ecuación fundamental de la rentabilidad se obtiene un rendimiento del 398,33%, con una línea de tendencia (en negro), estable y simuladora de un buen comportamiento de la empresa.

10.6.4. Índices de Actividad.

Mes	1	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
Rotación de Activos fijos	0%	0%	0%	0%	40,54%	69,64%	151,02%	206,83%	308,63%	384,10%	552,62%
Rotación de Activos Totales	0%	0%	0%	0%	34,05%	52,36%	81,61%	91,10%	101,49%	102,81%	106,37%

Tabla 57. Distribución de los costos Variables.

La siguiente gráfica es realizada sin tener en cuenta la inversión de los socios.

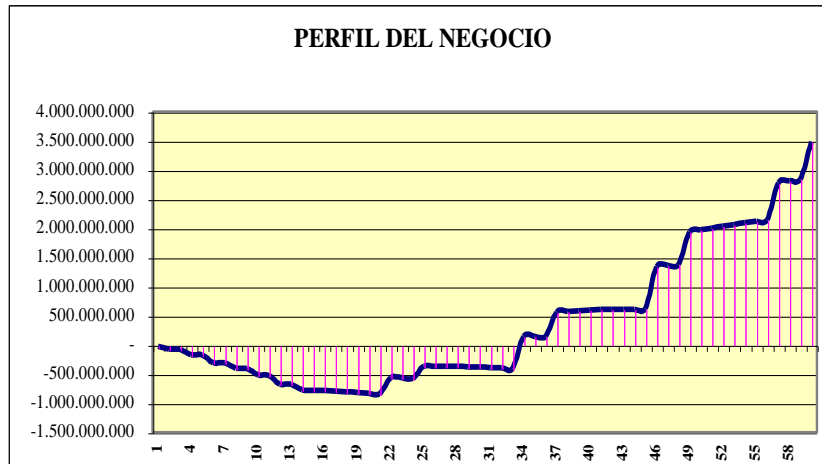


Figura 21. Simulación del perfil del negocio.

El perfil del negocio simula el comportamiento de la empresa avestruces de Santander, evaluando el sostenimiento de la empresa hasta el mes 34, dicho sostenimiento se logra con los aportes sociales y con los pocos intereses que generan los excedentes de dinero de estos aportes, y a partir del mes 34 generando ingresos a la empresa.

12. ESTUDIO SOCIAL.

12.1. EVALUACIÓN SOCIAL.

La empresa Avestruces de Santander, generará más de veinte (20) empleos directos y aproximadamente quinientos (500) empleos indirectos, contribuyendo así a la solución de uno de los problemas que representa un alto impacto social en Santander.

Es importante para la empresa, la consecución de mano de obra con nivel educacional que permitan un rápido y efectivo conocimiento en el área de la administración de empresas de avestruces, capaz de adquirir las habilidades en el conocimiento del proceso de producción. Conocer los avestruces, sus movimientos y respuestas, dan como resultado una mano de obra calificada en términos de destreza. Esta capacitación y conocimiento generan nuevas opciones de empleo, impulsando la capacitación del personal y logrando invertir en el capital más valioso " EL CAPITAL HUMANO" .

12.2. OPORTUNIDAD SOCIAL.

Satisfacer las necesidades existentes, es el deseo de AVESTRUCCES DE SANTANDER, teniendo en cuenta la oferta de productos de primera calidad, e iniciando en el país este nuevo mercado de productos alimenticios con el sello, hecho en Colombia.

Socialmente también es relevante la vinculación al mercado internacional mediante las exportaciones del producto final, al participar en la generación de empleo, logrando generar nuevas opciones, para el mejoramiento del nivel de vida de quienes se harán partícipes de la inversión y lograrán trabajar en la gestión de Avestruces de Santander.

12.3. SECTOR PUBLICO.

Avestruces de Santander, contribuirá al desarrollo y al progreso de la región mediante el pago de los impuestos a la nación; también Avestruces de Santander será un ente formador de personas útiles a la sociedad.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- La industria del avestruz en Latinoamérica ha venido en los últimos años, creciendo vertiginosamente en países como México y Brasil, al considerársele una industria exótica, adaptable a condiciones tropicales, y obviamente, al estrecho lazo entre éstas economías con el mercado mundial. Subsecuentes experiencias se han venido implementando en Chile, Ecuador,

Argentina, Perú y Bolivia, aún más recientes. Colombia, por supuesto, no se puede quedar atrás ante el desarrollo de éste subsector agropecuario, novedoso en nuestro medio.

- La propuesta desarrollada en este estudio, está fundamentada en las expectativas a diez años. Las tendencias integracionistas del mercado mundial, en donde los países desarrollados juegan un papel muy importante en el consumo, la industria del avestruz en Colombia se presenta como una excelente alternativa para los inversionistas locales; la localización de Colombia, cabeza de Sudamerica, es estratégica al poder en un futuro cercano, participar en el mercado de Norteamérica. Es evidente que será ésta parte del continente, el consumidor del producto, carne y piel de avestruz.
- Como resultado obvio de la investigación de mercados, el mercado nacional no es el objeto de la industria del avestruz propuesta. Es necesario por lo tanto, diseñar una estrategia de negocio que se adapte a las circunstancias. El join - venture propuesto en el presente estudio, es el ideal al vincular la producción nacional del avestruz con el mercado mundial mediante el aseguramiento de la facturación de la producción de carne y piel producida aquí en Colombia.
- Necesariamente es importante mencionar que la investigación desarrollada contribuirá a posibilitar el establecimiento de ésta industria en nuestro medio. Este es otro campo investigativo de interés para el sector pecuario colombiano.
- El estudio llevado a cabo no había podido realizarse sin la utilización de las redes recientes de comunicación internacional. Un gran numero de información recopilada, fue obtenida en estas redes, especialmente en las portales WEB, comunicaciones personales vía correo electrónico y los salones de conversación.
- Aunque el negocio es viable, es pertinente aclarar que conocemos teóricamente el manejo del avestruz pero su aplicación practica está lejos de alcanzarla. Es necesario un periodo investigativo con el objeto de fortalecer ésta debilidad en lo practico y poder generar nuevas ideas en cuanto al desarrollo de la industria en el medio. La discusión planteada durante el desarrollo del proyecto de factibilidad fue acerca del tamaño del hato en su fase inicial de establecimiento.

Desde el punto de vista costos, financiero y de mercado, los agentes internacionales recomendaron siete tríos; no obstante, la opinión retomada de posibles inversionistas es la de conocer primero el animal como unidad productiva, un trío y posteriormente impulsar su industria. El temor de los

posibles inversionistas radica en el desconocimiento sobre el manejo técnico del avestruz y por supuesto, su nivel de adaptación. Se presume de todas maneras que el riesgo juega un rol importante.

Experiencias retomadas en otros países consideran primero conocer el comportamiento de los animales, aunque económicamente sería poco viable. Sin embargo, se conocería el manejo del avestruz.

- La industria del avestruz sí es factible según lo planteado en el proyecto. La tasa Interna de Retorno es de 3.17 con apalancamiento y 5.01 sin éste.
- Sí el costo para producir un huevo, es de \$176.000 y obtener un polluelo con éxito, cuesta \$508.200, es evidente concluir el grado de técnica a implementar para desarrollar un proyecto de la dimensión de éste. Por lo tanto, se puede concluir que el éxito del negocio está altamente relacionado con el grado técnico y las variables que le componen, sanidad, proceso de incubación, empolle, posempolle, dieta nutricional y proceso eficiente del faenado, puntos críticos del proyecto.
- Es evidente que el proyecto es exótico. Lo curioso puede ser aprovechado para generar esparcimiento a los bumangueses. La localización por lo tanto, juega un papel relevante en el proyecto.
- La nueva empresa generaría unos empleos directos é indirectos, propiciando una dinámica en el sector agropecuario regional.
- Para Santander, Colombia será gratificante la vinculación de una empresa como esta, donde se tiene como principal función la introducción y aplicación de nuevas tecnologías y explotaciones pecuarias a partir de un estudio realizado por un egresado de la universidad Santo tomas de Aquino de Bucaramanga.
- La información pertinente al tema de impacto ambiental es limitada. Las consultas retomadas se asocian al sector avícola y las políticas ambientales que se emanan sobre éstas.

