



Aumente la Producción de

El pato real

(*Cairina moschata*)

Íñigo Narvaiza

Colaboraron con esta edición:

Omar Hernández, Rodolfo Espín, Adrián Molero, Hillel Poliszuk

Colaboraron con esta investigación:



Ministerio del Poder Popular
para la **Educación**

Ministerio del Poder Popular
para la **Participación y Protección Social**

Ministerio del Poder Popular
para la **Ciencia y Tecnología**



**Fundacite
Amazonas**

Puerto Ayacucho, 2008

ISBN 978 - 980 - 760 - 00 - 1

Depósito Legal If 8732008636501

Contenido

	Pág
Introducción.....	5
Taxonomía y biología de la forma silvestre de <i>Cairina moschata</i>.....	7
Domesticación.....	10
Potencial del pato real en sistemas agrícolas sustentables.....	12
Sustentabilidad.....	12
El pato real como componente de la avicultura nacional.....	12
Cría tecnificada del pato real.....	16
Instalaciones.....	16
Propósito: Consumo familiar y venta de exedentes.....	16
Unidad de reproductores	16
Criadora.....	19
Propósito: Cría semindustrial e industrial	21
Memoria descriptiva del galpón.....	22
Equipamiento del galpón.....	24
Manejo.....	24
Limpieza.....	24
Alimentación.....	25
Requerimientos nutricionales del pato real.....	26
Manejo de reproductores	29
Manejo del pato BB.....	30
Levante.....	31
Sexado.....	31
Sacrificio y selección	33
Mercado.....	34
Sanidad y salud.....	34
La "peste" del pato real en Venezuela.....	35
Incubación.....	36

Condiciones de almacenamiento previo ia la incubación.....	37
Condiciones de incubación.....	38
Limitaciones para la producción actual del pato real.....	39
Costos de producción y beneficios.....	43
Consumo familiar.....	43
Cría comercial.....	44
Investigación.....	46
Rendimiento en carcasa y analisis nutricional de la carne de pato.....	48
Elaboración de mezclas alimenticias.....	50
Proceso de elaboración de harinas de alimentos y sus mezclas.....	54
Secado.....	54
Molienda.....	54
Mezclado.....	54
Peletizado.....	54
Bibliografía.....	55

Introducción

El pato real en Venezuela constituye un recurso subutilizado con gran potencial en la alimentación y economía de pequeños y medianos productores, y con potencial también en la producción industrial.

Llamamos pato real a las formas domésticas, semidomésticas, y silvestres de una especie que habita bosques desde México hasta Argentina. Se trata de *Cairina moschata*, también conocido como pato americano, pato criollo, pato mudo y pato de berbería, en francés como canards de barbarie y en inglés como muscovy duck. El nombre de “pato criollo”, aunque muy utilizado, es incorrecto, pues esta especie no descende de animales traídos por los europeos. El pato real fue domesticado por los indígenas precolombinos, y mejorada y promovida su cría en el Imperio Inca, representando en la actualidad un valioso recurso en muchas comunidades campesinas latinoamericanas que, sin embargo, no cuentan con una buena tecnología productiva. El pollo industrial y la gallina ponedora han dejado para la crianza marginal a la gallina criolla y al pato real, perdiéndose mucho del conocimiento técnico capaz de aprovechar de estas especies su verdadero potencial productivo.

En el Perú, el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), ha venido realizando mejoras para el manejo y selección genética de esta especie, contando en la actualidad con un paquete tecnológico sencillo para ser empleado a cualquier escala productiva. En Venezuela, en 1995, el Instituto Agrario Nacional a través del médico veterinario Dr. Gamboa promocionó la cría del pato real entre los habitantes de Estado Amazonas en un esfuerzo que no contó con el suficiente respaldo técnico, debido básicamente a que no existía en Venezuela material informativo básico ni personal técnico especializado para orientar esta actividad y hacerla más productiva.

El presente libro está basado principalmente en la experiencia que tiene FUDECI en sistemas de crianzas familiares en el estado Amazonas y Anzoátegui donde el pato real constituye uno de los recursos genéticos autóctonos más importantes del subsistema de producción avícola; es la continuación revisada y ampliada del manual publicado en 1998: “Aumente la producción del pato real” (Narbaiza, 1998).

Mucho ha cambiado desde entonces con respecto a esta especie; en el ámbito internacional se ha multiplicado el interés en este anátide y han surgido múltiples trabajos de investigación, enmarcados en su mayoría en las concepciones de seguridad y autonomía alimentaria, rescate de recursos genéticos de la agricultura y búsqueda de alternativas productivas para países en vías de desarrollo que no dependan de tecnologías e insumos foráneos; en el ámbito nacional, el esfuerzo realizado desde Amazonas está dando sus frutos en diferentes partes de Venezuela, como en los estados Anzoátegui, Monagas, Bolívar, Miranda, etc. El gobierno nacional lo tiene presente para sus planes de desarrollo social y soberanía alimentaria y a través del Ministerio de Ciencia y Tecnología conjuntamente con FUDECI se ha iniciado la organización de la Red de Innovación Productiva en Pato Real, la cual se inició en el estado Amazonas y actualmente se está proyectando hacia otros estados como Anzoátegui, Monagas y Bolívar.

Taxonomía y biología general de la forma silvestre de *Cairina moschata*

El pato real dentro de las aves pertenece al orden Anseriformes y a la familia Anatidae en la que se incluyen a los cisnes, gansos y patos.



Fig 1. Detalle de la forma silvestre del pato real

Es el mayor pato del neotrópico, alcanzando un promedio de 4-5 kg en los machos adultos y 2 kg en las hembras. Habita en diferentes ambientes por debajo de los 800 msnm, como en lagunas de sabanas rodeadas de bosque siempre verde y en caños y ríos de la selva. Su velocidad de vuelo puede alcanzar los 80 km/h.

Se reproduce principalmente durante la temporada de lluvias con nidadas de 8 -20 huevos y un período de incubación de 30 - 35 días. Es de costumbres gregarias, observándose en grupos, en lugares donde aún son abundantes.



Fig. 2. La forma silvestre es de color negro

A continuación se presenta la descripción técnica de William H. Phelps y Schauensee (1978) sobre esta especie en el libro "Aves de Venezuela":

“Macho 84 cm., hembra 66. Pato de bosque, grande, negro, con gran mancha blanca en las alas. Cabeza algo encrestada, casi todo el plumaje negro con luces verdes. Base del pico y región ocular adornados con carúnculas o colgantes rojas, pico negro, con banda lívida, blanco azulado. Hembra similar al macho, pero mucho más pequeña, con cresta muy reducida y sin carúncula. N y S del Orinoco a lo largo de riachuelos arbolados y en el Delta. (México hasta SO de Ecuador, S de Bolivia, Uruguay, y región central de Argentina.). Nivel del mar hasta 300 m. En parejas o pequeñas bandadas, duerme en los árboles. Usualmente es silencioso, pero emite una llamada atragantada cuacuá y silbidos chillones, anida en los huecos de los árboles y en troncos secos.”

En la actualidad la especie se encuentra prácticamente desaparecida en muchas regiones que fueron parte de su distribución natural (Figura 3), y permanece en situación precaria en otras donde la cacería y la deforestación le ocasionan graves perjuicios. En el estado Amazonas, en los alrededores de las comunidades indígenas ya sedentarias, las bandadas difícilmente superan los tres individuos, siendo común observar ejemplares solitarios. Sólo en regiones apartadas con poca presencia humana o en zonas donde se les protege de la caza es posible observar esta especie silvestre en relativa abundancia. Omar Hernández (*comunicación personal, 2004*), reporta en ciertas áreas de los llanos venezolanos bandadas de más de doscientos ejemplares.

La forma doméstica presenta una gran variabilidad genética en Venezuela, encontrándose animales indistinguibles de la forma silvestre (Figura 1 y 2) y ejemplares de diferentes colores, tamaños, y comportamiento productivo. Entre los colores más comunes tenemos diferentes tonos de marrón, gris, blanco, y combinaciones de dichos colores. Algunos técnicos sostienen que la forma doméstica aún está en vías de domesticación. Hay que remarcar aquí que, al contrario de lo expresado por algunos profesionales nacionales, las formas de coloración blanca, gris, marrón, etc., no son resultado de cruces con otras especies domésticas como el pato blanco común, también llamado pato Pekín (*Anas platyrhynchos*), se trata de variedades resultantes del proceso de domesticación precolombina en América y, si es necesario esgrimir argumentos, basta con mencionar que los cruces de *Cairina moschata* con el pato Pekín dan como resultado el llamado pato mula, un híbrido que no puede reproducirse.

En el llano y otras regiones de Venezuela, incluyendo el estado Amazonas, es común el intercambio genético de los animales criados por el campesino con los animales silvestres, donde machos silvestres se aparean con las hembras domésticas. En otras ocasiones, huevos de patos silvestres son incubados por gallinas o patas domésticas y así los recién nacidos se incorporan al plantel de cría, pues resulta más difícil lograr esto a partir de la captura de animales recién nacidos en condiciones naturales. Cabe señalar que hasta ahora no hemos observado en las bandadas silvestres animales con coloración del tipo doméstico, lo que sugiere que el flujo genético se da en mayor medida de las bandadas silvestres a las manadas domésticas.

En resumen, el pato real doméstico, llamado también pato criollo, pertenece a la misma especie del pato real silvestre y es el producto de la domesticación practicada por los indígenas precolombinos.

Domesticación

Diferentes autores ubican como lugar de domesticación del pato real a la región andina, a partir de la cual se difundió hacia el resto de América, en especial durante el período del Imperio Inca (Gilmore, 1950). Sin embargo, estudios más recientes ponen en duda esta región como origen de la domesticación del pato real y esto se debe a que en el área andina, en sus yacimientos arqueológicos, es posible una buena conservación de restos óseos, y aunque existen representaciones de esta ave y otras anátides en piezas de cerámica y esculturas relacionadas con ceremonias religiosas y representaciones de la cotidianidad, no se han encontrado restos óseos en la cantidad que se espera obtener en lugares donde se supone que se criaba al pato real como fuente de alimento. Angulo (1998), al respecto propone el origen de la domesticación del pato real en la región del Chaco al norte de Argentina donde la razón de la domesticación no estaría en su gran capacidad de reproducción y precocidad en el crecimiento para garantizar una fuente estable de proteínas para la población humana, sino en su capacidad para depredar insectos que constituían plagas importantes en la agricultura y dentro de las mismas viviendas. Esta capacidad para el control de insectos aún se emplea en sistemas integrales de producción, donde se le cría en algunas granjas junto a los porcinos para controlar la producción de moscas. Sin embargo, tampoco en el Chaco, ya sea su uso como control biológico de insectos o como alimento, se han hallado suficientes restos arqueológicos que sustenten la idea de que en esa región se originó el proceso de domesticación, aunque si la razón principal fue el control de plagas, la abundancia de huesos en los restos de los basureros no se espera que sea mucha, Sin embargo, Donkin en 1989 ya había propuesto, en base a evidencias arqueológicas e históricas, al norte de Venezuela y Colombia como primera opción al origen de la domesticación de *Cairina moschata*, y a la región del Chaco como una segunda opción.

Sin embargo, existen evidencias de que el pato real era criado comúnmente por los indígenas en las costas venezolanas, relatos de Pedro Alfonzo Niño en su estadía en Curiana (en las costas de Paria) entre 1499 y 1500 señalan que “las mujeres (indígenas) crían en las casas patos y ánades, como

entre nosotros”, lo cual fue recogido por Pedro Mártir de Anglería en su libro publicado en 1530: “Décadas del Nuevo Mundo” (Becco, 1988).

En realidad, la adaptación de la forma silvestre a la cría en cautiverio es un proceso bastante sencillo si lo comparamos con otras especies silvestres. Como ya se ha mencionado, es frecuente que huevos de patos reales silvestres sean colectados y dados a empollar a patas domésticas o gallinas para obtener neonatos que se incorporan a la granja sin mayores problemas. Esto sin duda ha venido ocurriendo desde tiempos precolombinos y nos sugiere que la domesticación de esta especie, distribuida naturalmente desde el norte de México hasta el norte de Argentina, pudo ocurrir en diferentes regiones del trópico americano, por diversos intereses y en diferentes épocas. Por otra parte, hay que recordar que en la región amazónica, donde abunda la especie, los restos óseos son muy difíciles de conservar debido al tipo de suelos y su acidez, de modo que un hipotético centro de origen del pato real doméstico en la región amazónica tampoco habría dejado suficientes evidencias óseas. Actualmente el proceso de domesticación se ha intensificado en todo el planeta.

Figura 3. Mapa de distribución del pato real silvestre



Potencial del pato real en sistemas agrícolas sustentables

Sustentabilidad

Un sistema agrícola sustentable (o sostenible) es aquel que mantiene el cumplimiento de sus objetivos productivos en el tiempo; estos objetivos son los relacionados con el bienestar y la calidad de vida en general de la familia o población humana involucrada; eso es lo que realmente en el fondo deseamos que se mantenga en el tiempo, el mejoramiento progresivo de la calidad de vida o su mantenimiento si ya hemos logrado niveles óptimos; los recursos y las tecnologías involucradas variarán parcial o totalmente en el tiempo como respuesta a su vez a los continuos procesos de cambio de la sociedad humana. Sin embargo, en última instancia, todas las actividades humanas descansan sobre el ambiente natural, sobre los recursos naturales, por ello los productores deben ser capaces de hacer un uso no destructivo de los recursos que utilizan, generar alternativas a los recursos escasos y no renovables, y mantener capacidad de adaptación a los cambios ambientales, sociales y de mercado. Para ello, la clave es la diversidad; sólo la diversidad es garantía de evolución y no extinción de las actividades humanas: diversidad de recursos, diversidad de alternativas tecnológicas, diversidad de enfoques de la realidad por parte de los actores humanos. En este sentido, el pato real es una alternativa productiva con alto potencial que brinda, a su vez, diversidad al sector agrícola nacional

El pato real como componente de la avicultura nacional

En la forma doméstica del pato real, los antepasados precolombinos nos han dejado un importante recurso. Los españoles, en el siglo XVI al darse cuenta de las ventajas de la especie la llevaron a otros continentes donde ha sido mejor valorada, especialmente en Asia donde constituye un importante renglón de la avicultura comercial.

Entre sus características zootécnicas resaltantes están su rusticidad, sencillez de las instalaciones que requieren, resistencia a las enfermedades, alta prolificidad, precocidad en el engorde y capacidad para aprovechar gran diversidad de alimentos, entre los que se encuentran los forrajes verdes.

En condiciones de buen manejo y buena alimentación, se espera obtener en hembras un peso vivo de 2-2,5 kg a las 10 semanas, y en machos un peso de 3,5 - 4 kg a las 12 semanas de edad, es decir, un rendimiento alto si lo comparamos con otras especies. Para el pato se indican los pesos a las 10 y 12 semanas de edad, por ser éstas las edades recomendadas de sacrificio para obtener la mejor calidad de carne, con un buen desarrollo de las pechugas en los machos, aunque es posible sacrificarlos desde las 8 semanas según sea el gusto de los consumidores.

Su valor para ser incluido en sistemas sustentables en el estado Amazonas se basa principalmente en:

- Es una especie nativa de la zona lo que hace que esté adaptada al clima de la región, caracterizado por su alta humedad y temperatura.
 - Presenta poblaciones silvestres y domésticas en todo el país, lo que permite que la actividad no dependa de la importación de material genético y nos da una ventaja competitiva al tener un gran pool genético, importante para la producción de razas mejoradas.
 - Es una especie conocida y criada comúnmente en todo el campo venezolano, lo que facilita la inserción de programas de cría tecnificada y la obtención barata de pie de cría para nuevos productores.
 - Presenta buenos rendimientos productivos al nivel de producción familiar, aceptando forrajes y residuos de cosechas, aunque su producción puede ser mejorada con alimentos concentrados (piensos).
 - Las hembras son capaces de incubar sus propios huevos obteniéndose buenos índices de eclosión, lo cual independiza al productor de la agroindustria al no tener que comprar las crías para su levante.
 - Puede ser criado en confinamiento, lo que evita las pérdidas por depredadores y permite un mejor control sanitario.
 - No requiere de lagunas, lo que abarata las instalaciones para su cría.
 - Es una especie rústica resistente a enfermedades, lo que crea una mínima dependencia de costosos insumos veterinarios.
 - Es un gran aporte a la diversificación de la producción de la granja integral (carne, huevos, reproductores, plumas de gran calidad, guano).
-
-

- Presenta un excelente precio en el mercado nacional y mucho mayor en el mercado internacional, donde su carne se cotiza al mismo precio que la carne de avestruz (*Struthio camelus*) lo que puede hacer su producción muy rentable.
- Es eficiente en la asimilación de alimento, presentando una buena conversión alimentaria.
- A diferencia del pato Pekín la carne de pato real es baja en grasa, ideal para dietas de bajas calorías.
- Su carne es de excelente calidad y muy apreciada en la alta cocina.

En resumen, es una avicultura endógena, productiva, e independiente de la importación de material genético.

En la actualidad este pato parece imponerse en los sistemas de cría de diferentes partes del mundo. En Francia, por ejemplo, ha venido sustituyendo progresivamente al pato Pekín, y su aceptación por los consumidores ha elevado entre los años 1977 y 1998 el consumo *per capita* de carne de pato en más de un 100%, pasando de 0,8 kg/personas a 1,8 kg/persona (Stevens, 1990).

El éxito que se está logrando en el mundo con esta especie se debe, aparte de sus características productivas y a la calidad de sus productos, a los logros en la investigación alcanzados en Europa para solventar, principalmente, problemas relacionados con la aclimatación de un pato de origen tropical a países de climas fríos (Figura 4).



Fig. 4. Aspectos de la producción de pato real en Francia. Se observa una variedad blanca para carne. (Fotos FUDECI y Grupo Grimaud)

En Asia, en cambio, hace tiempo que el pato real ganó un lugar importante en la avicultura, especialmente en países del Sudeste y Este de ese continente, donde contribuye junto a otras especies a la producción de 800 millones de patos al año, en una región donde además, cerca del 20% de todos los huevos que se consumen son de pato. En la actualidad, su hibridación con el pato Pekín (*Anas platyrhynchos*) produce patos “mula” de alto rendimiento en producción de carne e hígado para paté (Rosinski, 1995). En Vietnam se considera que posee una de las mejores carnes de pato y que es una especie fácil de reproducir y criar, y la más resistente a las enfermedades.

Por último, la gran diversidad de formas disponibles en Venezuela y en los países vecinos, nos brinda un gran potencial para la selección genética y mejoramiento de los valores productivos. En países como Francia, esta especie ya alcanza valores superiores a los 5 kg a las 12 semanas de edad producto de la selección a partir un material genético de diversidad menor a la que nosotros poseemos.

Cría tecnificada del pato real

Instalaciones

Propósito: Consumo familiar y venta de excedentes

A diferencia del pollo, los patos requieren poca protección contra las lluvias y corrientes de aire, especialmente en nuestro clima con altas temperaturas ambientales promedio. Sin embargo, esto no significa que se debe descuidar totalmente este aspecto.

Para las instalaciones hay que tomar en cuenta que una buena unidad productora de patos va a trabajar con cuatro poblaciones diferentes; los reproductores, los patos BB, patos de engorde y hembras reproductoras de levante. Se debe tomar en cuenta también que las instalaciones para patos sólo deben albergar a esta especie. Las densidades recomendadas en los corrales y/o galpones de cría son las siguientes:

Tabla 1

Población	Densidad
Reproductores	1,6 pato/m ²
Patos 0-3 semanas	20 pato/m ²
Recría y engorde (levante)	5 pato/m ²

Unidad de reproductores

La unidad de reproductores (UR) consiste de un macho y siete hembras con siete nidales para que las patas aniden, los cuales se pueden describir como pequeños cubículos techados que simulan las oquedades de los árboles donde anidan en condición silvestre, aunque muchas patas no tienen inconveniente en anidar directamente en el suelo si el corral posee un buen techo. En el manual

anterior recomendamos corrales de 2 X 4 m para las UR, sin embargo, se obtienen buenos resultados y se incrementa la producción por superficie, con corrales de 2,5 X 2 m, donde los nidales de 40 X 40 cm se reducen a dimensiones de 30 X 30 X 30 cm. El corral debe estar total o parcialmente techado, brindando protección contra la insolación y posibles depredadores de origen silvestre o doméstico. Las dimensiones son suficientes para un comportamiento normal de los animales, aunque si el criador desea darles más espacio puede utilizar los corrales de 4 X 3 m, sin embargo, recomendamos que mantengan las dimensiones de 30 X 30 X 30 para los nidales, a fin de evitar el uso de un mismo nido por más de una pata.



Fig. 5. Corrales rústicos para crianza familiar

En la Figura 5 se presentan imágenes de los corrales de reproducción para crianzas familiares donde se observa el aspecto de los nidales.

En el caso de los corrales para consumo familiar, los materiales de construcción pueden ser en su mayoría locales. El piso puede ser natural en terrenos arenosos bien drenados, y preferiblemente de cemento en terrenos arcillosos con tendencia a enlodarse. En caso de piso natural se debe tener en cuenta que las aguas con el tiempo pueden llegar a los acuíferos subterráneos de manera que esto es recomendable sólo para sistemas con poca población de animales.

Los nidales se construirán con madera, adobe, ladrillo o bloque, uno para cada hembra, protegidos contra el sol y de las siguientes dimensiones ya indicadas: 30 cm alto; 30 cm de profundidad; 30 cm ancho; y una cama elaborada de aserrín o paja de 3-4 cm de profundidad, es importante colocar una pequeña barrera en la entrada del nido para evitar que los huevos se salgan (Fig. 6).



Fig. 6. Hembra en su nido. Las dimensiones del nidal son aquí mayores a las recomendadas; obsérvese el exceso de espacio, lo que ocasiona con frecuencia la presencia de dos hembras en un mismo nidal

Se debe dejar a disposición de las patas paja u otros materiales para que acondicionen el nido. Cuando se adquiriera aserrín se debe tener en cuenta que algunos aserraderos mezclan el aserrín con desperdicios y en zonas húmedas pueden aplicar insecticidas para disminuir la proliferación de insectos, lo que puede traer serias consecuencias negativas a los animales por presencia de sustancias tóxicas y pequeños restos de metales que las patas en período de puesta ingieren. Hemos encontrado que muchas de las patas con problemas aparentes de enfermedad como cojera y debilitamiento durante el período de puesta, presentaban lesiones por pequeños objetos metálicos clavados en el tubo digestivo, lo cual puede ocasionar reacciones inmunológicas complejas.

La unidad de reproductores contará con uno o dos bebederos de agua limpia que pueden ser contruidos con tubos de PVC (Figura 7), o adquirir los modelos disponibles en el mercado. Es buena idea, pero no imprescindible, colocar también una cubeta de agua que permita a los patos bañarse y refrescarse especialmente durante las temporadas más calurosas, teniendo cuidado de renovar el agua para mantenerla limpia. La cubeta no debe sustituir al bebedero debido a que éste es, más fácil de manejar y mantener limpio. Los comederos pueden ser lineales o tipo tolva. Un comedero es suficiente para una unidad de reproductores.

La malla metálica empleada para los corrales puede ser de tipo gallinero, pero al menos en la parte inferior por la parte externa del corral se debe cubrir hasta una altura de unos 30 cm de alto con malla pajarera para evitar la entrada de matos polleros y serpientes. Cuando se emplee macanilla (madera de palmas) o cualquier otro tipo de empalizado de madera u otro material, se debe pensar en la separación entre las estacas para evitar igualmente el paso de animales como el mato y las serpientes. La presencia de perros cerca de los corrales es útil para mantener alejados a animales y ladrones.

Figura 7. Los bebederos pueden construirse con tubos plásticos de PVC, abaratando así los costos de las instalaciones. En la foto un galpón semindustrial de reproductores.



Una alternativa al corral de 2,5 X 2 m ó 4 X 2 m, es el corral abierto donde se colocarán comederos cubiertos por pequeños techos para proteger el alimento de la lluvia. En caso de no existir sombra, se ubicarán también techos para que los patos se refugien durante las fuertes radiaciones. Estos corrales pueden albergar varias unidades reproductivas a la vez, pero el control sobre los reproductores para su selección es menor, en especial con los machos.

Criadora

Cuando se desea una alta producción, hay dos alternativas para la cría de los patos BB. Una de ellas y la más efectiva es la utilización de jaulas dispuestas en baterías (una encima de la otra), lo cual permite aprovechar mejor el espacio, además, las crías no están en contacto directo con el suelo y los excrementos. Se recomienda hacer las jaulas de la batería más altas que las utilizadas para la cría de pollos BB, los patos crecen muy rápido y son algo más altos.

La alternativa más económica es mantener los patos BB en corrales especiales que llamaremos criadoras, que constan de corrales circulares o cuadrados con cama de arena, aserrín o paja seca molida (Figura 8). Las dimensiones serán de acuerdo a la densidad recomendada de 20 patos BB por m². El corral estará provisto de comederos lineales y bebedero tipo cónico como el tipo comercial utilizado para pollos BB. Las criadoras podrán ser de construcción permanente, pero preferiblemente provisionales, a fin de desmontarlas y cambiar sus dimensiones de acuerdo al número de patos BB. El corral de las criadoras puede elaborarse de malla metálica o plástica, y se ubicará a su vez en un corral o galpón techado para proteger a los patos BB de las lluvias, corriente de aire e insolación.



Figura 8. Corrales desmontables para la cría de patos BB construidos por los productores

Sería ideal que cada criadora o jaula de las baterías sólo contenga patos BB de la misma edad, pero si no es posible construir todas las criadoras necesarias para ellos, por lo menos no se deben mezclar patos pequeños de más de una semana de diferencia de edad. La disposición más conveniente consiste en colocar los bombillos o calentadores (en regiones o temporadas en que sea necesario) en el centro del corral y disponer los comederos y bebederos en el perímetro del corral, dejando a los pollos de pato (se pueden llamar pollos) entre el calentador y los comederos y bebederos.

Se debe tener cuidado de que los comederos y bebederos sean lo suficientemente largos y espaciosos para evitar competencia por alimento, especialmente cuando la diferencia de edad exceda los 3 días.

Para un buen sistema de manejo se requiere al menos otro corral adicional cuyas dimensiones pueden diferir de las indicadas a continuación, pero manteniendo las densidades máximas recomendadas. Estos corrales destinados al levante pueden ser de 5 X 2 m o de mayores dimensiones de acuerdo a la producción y, si no son totalmente techados, deben al menos tener un área de sombra permanente donde proteger a los comederos de la lluvia y a los patos de la insolación (Figura 9).



Figura 9. Patos de diferentes edades en corrales

Propósito: Cría semindustrial e industrial

La cría industrial requiere la inversión en galpones que garanticen el control de la actividad y un manejo eficiente. En las condiciones ambientales del estado Amazonas nuestra experiencia se basa en galpones de reproductores de 22 X 5 m para ubicar 10 UR (de 4 X 2 m) y un depósito de apoyo de 5 X 2 m (Figuras 10, 11 y 12). Sin embargo, ensayos preliminares y la experiencia en Anzoátegui llevada por el Ing. José Contreras, indican la factibilidad de ubicar en el mismo galpón 16 UR con corrales de 2,5 X 2 m. Se debe prever que 16 UR pueden llegar a tener una producción superior a 7000 patos/año

Estos galpones de reproducción deben ir acompañados con las jaulas en batería para los patos de 0 a 3 semanas, y galpones o corrales de engorde para los patos destinados al sacrificio.

Memoria descriptiva del galpón:

Galpón de 22 m largo X 5 m ancho y 3 m de alto, sobre losa de cemento de 10 cm de espesor, orientado en posición E – O en su eje longitudinal; estructura de tubo de 4 X 2 pulgadas; techo de

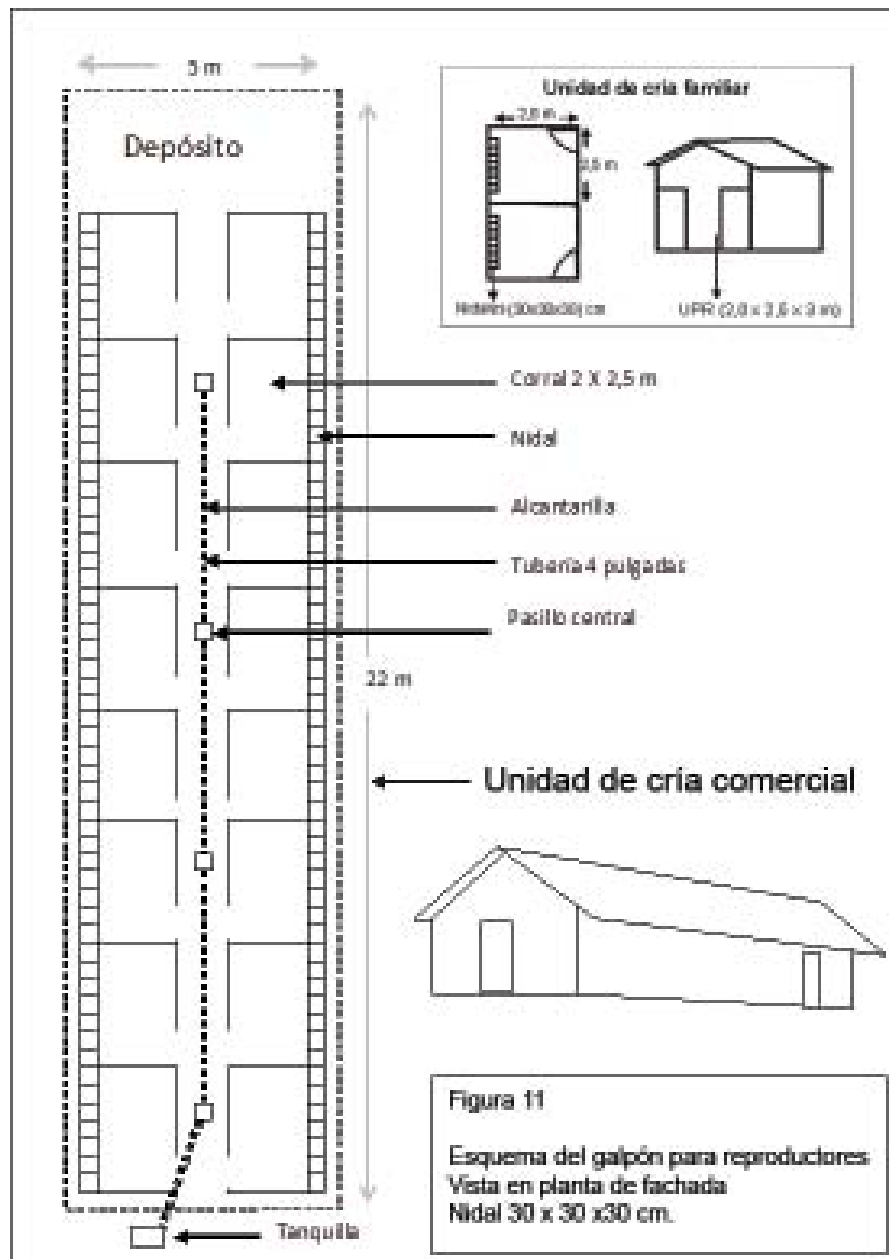


Figura 10. Aspecto del galpón construido por un productor en Amazonas. En este caso colocó tres hileras de bloque en la parte inferior de las paredes externas

zinc o acerolit a dos aguas, 1 m de alero; depósito de 2 X 5 m, paredes de bloque, dos puertas, una hacia el exterior y otra hacia el interior del galpón; el resto del galpón con paredes de malla de alfajor o gallinero, dependiendo del clima sin pared (solo malla) o con pared de una a tres hileras de bloque en la parte externa, dividido en 16 corrales de 2,5 X 2 m, 8 corrales de cada lado separados por un pasillo central de 1 m, estructura de tubo de 1 X 1 pulgada, malla de gallinero de 1,5 m de alto; 7 nidales de 30 X 30 X 30 cm por corral, de cemento o madera, puertas que abren hacia afuera, hacia

el pasillo central; Tubo de 4 pulgadas bajo el pasillo central para colección de aguas servidas a través de cuatro alcantarillas de 30 X 40 cm, distribuidas a lo largo del pasillo central, de paredes de cemento y tapa de enrejado metálico, con destino a una tanquilla externa de 40 X 40 cm construida en cemento; acometida eléctrica de 110 V para iluminación de depósito y galpón con luz fluorescente; aducción de agua con cuatro tomas externas distribuidas a lo largo del área de corrales, para tareas de limpieza; tanque elevado de 2000 litros, para suministrar agua a bebederos y dosificar tratamientos masivos con la bebida, con pedestal de cemento de 3 m de altura; control de nivel de agua tipo flotador; conexión del tanque con los bebederos automáticos de los corrales a través de manguera negra de ½ pulgada. Se muestra un esquema en la Figura 11.

Se recomienda colocar horizontalmente en los corrales una pletina en la parte inferior de la malla de gallinero que da al pasillo central. Esta pletina o tubo de acero se colocará a lo largo a una altura de 5 cm para sujetar la malla de gallinero de manera que no se coloque incluida en el cemento y se faciliten las labores de limpieza de los corrales escurriendo el agua hacia las alcantarillas del pasillo central. Servirá también para facilitar el cambio de mallas deterioradas. Se recomienda igualmente colocar una cortina o barrera visual en las paredes que separan los corrales con el fin de evitar gastos de energía de los animales por comportamiento agresivo entre las diferentes UR contiguas.



Equipamiento del galpón

Comederos colgantes tipo tolva, 16, uno por corral; bebederos automáticos o de tubo PVC, 16, uno por corral; manguera negra de ½ pulgada para conexión de bebederos con tanque elevado de 2000 l; manguera para limpieza; balanza para pesar alimento y animales (a fin de llevar control); carretilla; tobo o balde con cucharón para transportar y dosificar alimento; implementos de limpieza.



Fig. 12. Vista interna de una área de corrales de mantenimiento de patos seleccionados para reproducción. se observa pasillo central, los corrales, el equipamiento y la pletina inferior donde se sujeta la maya según la recomendación en el texto

Manejo

Limpieza

Aún cuando el pato es un animal rústico y, en nuestro medio, hasta ahora no ha presentado mayores problemas de salud, se deben mantener los corrales, comederos y bebederos limpios. La limpieza no sólo servirá para garantizar un mejor desarrollo de la producción, pues, el guano (excreta) y demás materia orgánica es un producto valioso para la producción de abono. Por otra parte, al sacar patos vivos a la venta, éstos estarán limpios y presentarán mejor aspecto. Periódicamente el piso de los corrales puede tratarse con cal para su desinfección.

En la patera el productor podrá notar la presencia de moscas que se acercan a los comederos y a la cama (lecho de aserrín). Efectivamente, la patera representa un atractivo para estos insectos, pero lejos de ser un medio para su reproducción, actúan como un sistema de control. El pato real ha demostrado ser un efectivo controlador de la mosca doméstica. Glofcheskie y Surgeoner (1990, 1993) demostraron que la presencia del pato real es capaz de reducir hasta en un 98% la población de moscas en su entorno, por ello se le incorpora en corrales dentro de otras crianzas como las de cochino. Indican estos investigadores que este pato resultó mucho más efectivo que los mejores sistemas comerciales de control de moscas; para retirar del ambiente 100 moscas un pato requiere 35 minutos, mientras el dispositivo comercial más eficiente (papel pegamosca) requiere para esa misma cantidad más de 15 horas.

Alimentación

En los sistemas semindustriales e industriales, el alimento para los animales destinados al sacrificio puede ser del tipo pienso comercial para pollos, suministrado *ad libitum*. Es importante suministrar en este caso forraje verde, por lo menos una vez a la semana. El forraje verde, puede estar formado por pastos, hojas y pseudotallos de plátano, hojas de yuca dulce, y otros recursos como *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*) preferiblemente bien picados, y mezclados. Los reproductores consumen en promedio entre 100 y 120 g de pienso por ejemplar por día. Se recomienda que el granulado (pelet) no exceda de los 4 mm de diámetro.

En crianzas familiares, las sobras de comida, el forraje verde y los granos puede ser el alimento base, mientras el pienso comercial puede usarse como complemento para mejorar la velocidad de crecimiento, pero no es imprescindible.

Durante el primer día de vida, a los patos BB sólo se les debe suministrar agua limpia. A partir del segundo día, pueden ser alimentados con pienso para pollo BB y/o con sobras de alimento y grano como maíz finamente picado. Si se usa pienso se debe pensar en suministrar también alimento fresco (verde) como complemento. Se debe cuidar por simple precaución sanitaria, de no utilizar sobras de los patos adultos o jóvenes, (más de tres semanas) en la alimentación de patos BB (ver manejo del pato BB).

Requerimientos nutricionales del pato real

El pato real se puede definir como omnívoro (come de todo), consume gran cantidad de alimentos de origen vegetal y animal, incluyendo invertebrados y sobras de comida. Puede convertir una gran cantidad de alimentos en carne y huevos, hay quien ha llegado a decir que es en la producción animal el “cochino emplumado”.

Cuando se trata de producción industrial debemos garantizar un producto homogéneo de calidad constante que en el caso del pato real se traduce en: frescura, higiene, buen rendimiento en canal, buen rendimiento en pechuga, edad y peso adecuado al gusto del consumidor. Todo lo que tiene que ver con el rendimiento está principalmente determinado por la genética del plantel de cría, la alimentación y el manejo, de manera que resulta importante conocer los requerimientos nutricionales de la especie ya sea para seleccionar el alimento comercial o para elaborar nuestras propias mezclas.

Ensayos realizados en Filipinas (Carlos, 1990) compararon crianzas de *Cairina moschata* de diferentes localidades; en unas se alimentaban básicamente con sobras de arroz y sus derivados, mientras en otra la alimentación principal estaba constituida por sobras de comida basadas en pescado, crustáceos y caracoles. En las etapas de crecimiento no se encontraron diferencias en ganancia de peso, y tampoco en las etapas de reproducción, donde las diferencias de peso, consumo de alimento, pesos del huevo, índice colorimétrico de la yema, espesor de la cáscara, y madurez sexual, no fueron significativas. Sin embargo, cuando se les suministró pienso comercial con diferentes contenidos de proteína cruda (10; 14 y 16%) los índices productivos aumentaron a valores estadísticamente significativos pero con ello también aumentó la relación costo-beneficio, siendo más alta con los suplementos de 14 y 16 % de proteína cruda.

El incremento de fibra en las dietas parece tener un efecto negativo en la conversión. Trabajos de alimentación en Italia con diferentes niveles de fibra en las raciones muestran una influencia desfavorable en los factores de conversión, aumentando dichos factores de 2,69 hasta 2,76 en los machos, y de 2,85 a 3,01 en las hembras (Bagliacca y col., 1988).

En cuanto a la composición mínima de los piensos comerciales o mezclas elaboradas por el productor, existen diferentes propuestas.

Tabla 2

Requerimientos nutricionales para el pato real según recomendaciones de la Grimaud (1995)

Nutriente	Unidad	Mínimo	Máximo	Patos 0-3 semanas	Patos 4- 12 semanas
				Mínimo	Máximo
Energía metabolizable	(kcal/kg)	2900	3000	2800	3000
Proteína cruda	%	19,50	22,00	17,00	19,00
Metionina	%	0,50	-	0,40	-
Metionina + cisteina	%	0,85	-	0,70	-
Lisina	%	1,00	-	0,80	-
Treonina	%	0,75	-	0,60	-
Triptófano	%	0,23	-	0,16	-
Celulosa	%	-	4,00	-	5,00
Grasas	%	-	5,00	-	5,00
Minerales	%	6,00	6,50	5,50	6,00
Calcio	%	1,00	1,20	0,90	1,00
Fósforo digerible	%	0,35	0,45	0,45	0,50
Fósforo total	%	-	-	0,60	0,70
Vitamina A	UI/kg	15000	-	15000	-
Vitamina D	UI/kg	3000	-	3000	-
Vitamina E	UI/kg	20	-	20	-

Tabla 3: Contenido de nutrientes recomendado para pato Pekín y pato real (modificado de Ferket y Davis, 1998)

Nutriente	Unidad	0-2 Semanas	2-6 Semanas	6-12 Semanas	Reproductores	
Energía metabolizable	Kcal/Kg	1400,00	1400,00	1400,00	1175,00	1300,00
Proteína	%	20,00	18,00	16,00	14,50	16,00
Lisina	%	1,10	0,90	0,80	0,65	0,75
Arginina	%	1,10	1,00	0,9	0,70	0,85
Metionina + cisteína	%	0,90	0,8	0,70	0,60	0,65
Calcio	%	0,90	0,80	0,80	0,70	2,90
Fosforo digerible	%	0,45	0,40	0,40	0,35	0,35
Ácido líneico	%	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00
Potasio	%	0,70	0,60	0,60	0,60	0,60
Sodio	%	0,17	0,14	0,14	0,14	0,14
Magnesio	mg/kg	104,33	104,33	104,33	104,33	104,33
Manganeso	mg/kg	11,34	11,34	11,34	11,34	11,34
Cinc	mg/kg	14,51	11,34	11,34	13,61	13,61
Hierro	mg/kg	15,88	9,07	9,07	13,61	13,61
Cobre	mg/kg	1,81	1,36	1,36	1,36	1,36
Yodo	mg/kg	0,08	0,06	0,06	0,09	0,09
Cobalto	µg/kg	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82
Selenio	µg/kg	31,75	31,75	31,75	31,75	31,75
Vitamina A	UI/kg	1814,36	1133,98	1133,98	1814,36	1814,36
Vitamina D	UCI/kg	226,80	181,44	181,44	181,44	181,44
Vitamina E	UI/kg	4,54	2,27	2,27	4,54	4,54
Vitamina K	mg/kg	0,45	0,23	0,23	0,45	0,45
Riboflavina	mg/kg	1,36	0,68	0,68	1,36	1,36
Ácido D-d pantothenic	mg/kg	2,27	1,81	1,81	2,27	2,27
Niacina	mg/kg	11,34	9,07	9,07	11,34	11,34
Vitamina B12	µg/kg	1,81	0,91	0,91	1,81	1,81
Colina	mg/kg	408,23	204,12	204,12	204,12	204,12
Biotina	mg/kg	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Ácido fólico	mg/kg	0,27	0,18	0,18	0,23	0,23
Tiamina	mg/kg	0,73	0,68	0,68	0,64	0,64

Manejo de reproductores

Los reproductores se seleccionan por su prolificidad (número de nacimientos por nidadas) y velocidad de crecimiento. Se deben seleccionar para reproducción las hembras y machos que provengan de las nidadas más numerosas y donde las hembras que hayan alcanzado los mejores pesos a las 10 semanas y los machos a las 12; se deben seleccionar también los machos con mejor pechuga a las 12 semanas.

Una vez seleccionados los reproductores, se deben formar las unidades de reproducción, constituidas por un macho y siete hembras. El reproductor es un animal seleccionado para obtener el mayor rendimiento en la producción de patos BB. Como se ha indicado, deben encerrarse en corrales de 2 X 2,5 m suministrándole una buena alimentación. Cuando los corrales sean amplios y abiertos, se debe vigilar constantemente el crecimiento de las plumas de las alas y mantenerlas cortas para evitar fuga, aunque una vez fugados, los animales tienden a regresar.

Las hembras pondrán un promedio de 16 huevos por nido, aunque se reportan posturas de más de 25 huevos y se espera aumentar por selección e incubación artificial ese promedio. Es común que más de una hembra ponga en un mismo nido, y en este caso no se debe cometer el error de asignar todos los huevos a un mismo ejemplar. Nuestra experiencia indica la necesidad de sustituir a las reproductoras por hembras jóvenes cada 2 años. Cada hembra debe disponer de su propio cubículo para anidar.

Se recomienda uno o dos comederos tipo tolva para pienso y/o un comedero lineal para alimento fresco y sombras de comida, suficientemente largo para reducir al mínimo la competencia. Asimismo, un bebedero lineal al que se debe mantener con agua limpia. La limpieza debe ser periódica y se recomienda especialmente realizar una poco antes de la eclosión de los huevos. Se puede usar cal para desinfectar el suelo. Un metro de comedero lineal y un metro de bebedero lineal construidos con tubo PVC de 4 pulgadas son suficientes para una UR.

Manejo del pato BB

El período crítico para mantener una buena producción del pato real lo constituyen sus primeros 21 días de vida. En crianzas no tecnificadas, los patitos son dejados en libertad con la madre, perdiéndose muchos de ellos por depredadores, parásitos, infecciones, y robo.

Nosotros hemos observado la depredación de patos BB por matos polleros (*Tupinambis sp.*) e incluso una alta mortalidad de patos BB por el ataque de picures (*Dasyprocta spp.*) en corrales donde se criaban juntos. El picure mataba de un solo mordisco al patito y posteriormente consumía su carne y huesos dejando la mayor parte de la piel y plumas.

En algunos casos para evitar pérdidas por depredadores y robos, los dejan encerrados con la madre, pero aunque el pato BB es más resistente que el pollo BB, también en ellos hay el efecto negativo de las bajas defensas contra parásitos, virus y bacterias que porta la madre y otros patos adultos. Además, se presenta el problema de competencia por el alimento entre animales de distintas edades y puede ocurrir que animales adultos maten a recién nacidos.

Por ello, las recomendaciones técnicas indican que el pato BB debe ser retirado del nido y del corral de reproductores al momento de nacer. Se coloca entonces en un corral limpio, expresamente construido para el levante durante 3 semanas o en el sistema de baterías ya mencionado. En este corral que se denominará “criadora”, se mantendrán resguardados de depredadores, insolación, lluvia y corrientes de aire. Durante el primer día de nacido se les suministrará sólo agua limpia en bebederos preferiblemente cónicos pequeños. En zonas de madrugadas frías o lluviosas, se recomienda el uso de calentadores que pueden ser eléctricos (bombillos), a gas, o de combustible líquido (gasoil o queroseno), dependiendo de las disponibilidades de energía y del diseño y tamaño de la criadora; la temperatura recomendada es de 29 a 32°C. Los comederos, bebederos y comida para los patos BB deben estar limpios, sin contaminación proveniente de los corrales de reproducción y levante.

Levante

A las tres semanas los patos jóvenes deben ser llevados a los corrales de levante donde se criarán hasta las diez semanas las hembras y hasta las doce semanas los machos, o por menos tiempo según el gusto del criador o la demanda del mercado. Se recomienda un corral para machos y otro para hembras. La densidad del comedero tipo tolva (grande) puede ser de uno por cada 20 patos en levante, y/o comederos lineales en largo y cantidad que reduzcan al mínimo la competencia por el alimento. El agua debe ser limpia y abundante, y estar disponible en bebederos que se lavarán periódicamente.

Sexado

Los animales pueden ser sexados a una edad tan temprana como 2 días de nacido. El método consiste en colocar al animal con el dorso sobre la palma de una mano, con la otra mano echar la cola hacia abajo, buscar la cloaca (cavidad que abre hacia el ano), y presionar la misma sin ocasionar daños. Si el animal es macho se observará el hemipene que es similar a la punta de un lápiz (Figura 13).



Fig. 13. Se muestra la forma de determinar el sexo en los patos BB, en los machos es evidente la presencia del hemipene (arriba), ausente en la hembra (abajo).

A partir de las ocho semanas, por su aspecto externo, es posible diferenciar fácilmente los machos de las hembras, aunque un criador experimentado lo hará antes. Los machos se muestran de mayor tamaño y aspecto más robusto con el pico más ancho y de perfil más recto; las hembras gráciles, con patas más delgadas y perfil del pico mas plano, en la parte superior menos recto. Aproximadamente, a partir de las 10 semanas, el macho comienza a mostrar un mayor desarrollo de las carúnculas, excrescencias carnosas de color rojo, a veces negruzcas, que se ubican hacia la parte posterior del pico y alrededor de los ojos. Asimismo, a partir de la sexta semana el patrón de carúnculas en la cara nos puede dar un indicio de la edad del animal. En la Figura 14 se muestra una relación entre el tamaño de las carúnculas y la edad del animal.

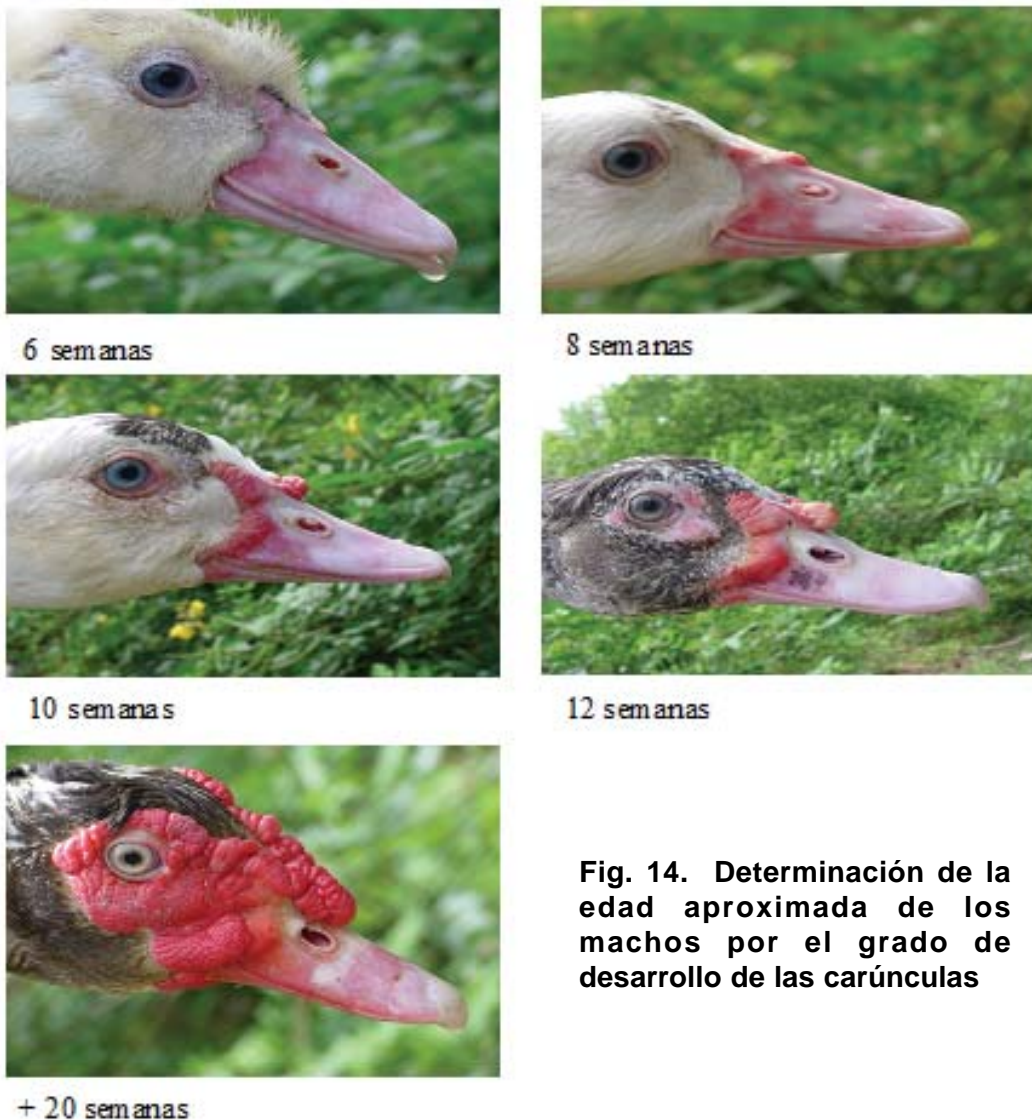


Fig. 14. Determinación de la edad aproximada de los machos por el grado de desarrollo de las carúnculas

Sacrificio y selección

A las 10 semanas se deben seleccionar tres tipos de hembras que llamaremos A, B, y C.

Las hembras tipo A se seleccionarán como las mejores del lote, las que provienen de las nidadas más numerosas y han alcanzado los mejores pesos; se puede añadir otra característica a juicio del criador, como color, mansedumbre, incapacidad para volar, etc. Estas patas tipo A se quedarán en la patera del criador destinada a formar nuevas unidades de reproducción.

Las hembras tipo B serán aquellas que han presentado buenas características para ser incluidas como reproductoras pero que han sido superadas por las del tipo A, estas hembras pueden ser destinadas a la venta como reproductoras para otras pateras, garantizando así su calidad.

Las hembras tipo C finalmente son aquellas que el criador destinará para el sacrificio y venta como carne; serán ejemplares en general buenos por provenir de una patera que selecciona para reproducción los mejores animales, pero no tan buena como las del tipo A y B que por ser destinadas como reproductoras, se venderán para fundar nuevas pateras y tendrán siempre mejor precio en el mercado.

A las 12 semanas se deben seleccionar los machos de la misma forma que las hembras. Para evitar excesiva consanguinidad, el productor de tiempo en tiempo, debe procurar adquirir machos y hembras en otras pateras, especialmente en aquellas que trabajan tecnicadamente y donde pueden aportar informaciones tales como la edad y tamaño de nidada de la que proviene. Para llevar un buen control de los animales es posible marcarlos colocando una placa de plástico o metal sujeta por un cordel o abrazadera plástica a través de las fosas nasales. Esta marca no es traumática y parece no molestar a los animales.

Las fosas nasales de esta especie a partir de las tres semanas se comunican y por tanto, la introducción del cordel o abrazadera no es traumática (Figura 15).



Figura 15. Hembra reproductora con marca

Mercado

Aunque el pato real se encuentra presente en casi toda la geografía nacional donde hay poblaciones humanas, no es un producto que se observe en general en el mercado, destinándose principalmente y en forma eventual a la producción para el consumo familiar. No es así en las carnicerías y supermercados de lujo, donde la carne de pato, generalmente importada, está entre las carnes de mayor precio. El productor debe promover el consumo de la carne de pato vendiendo sólo animales tiernos y debe recomendar al comprador de animales vivos su consumo en corto tiempo, para evitar el sacrificio de animales viejos que presentan una carne más dura.

Mientras se acentúa su popularización, la cría de pato real con fines comerciales debe apuntar por ahora al mercado de las carnes de lujo como alternativa al pato importado. Para ello es necesario asociar la producción con una beneficiadora y empacadora que reúna las normas para acceder a los permisos sanitarios.

Sanidad y salud

El pato real es una especie muy resistente a las enfermedades y no requiere vacunas. Sin embargo, así como no han existido en nuestro medio criterios técnicos bien fundamentados para su crianza, tampoco han aparecido trabajos de investigación sobre sanidad de esta especie. Por ello, y en previsión de posibles problemas, el manejo sanitario se limita por ahora a separar las distintas especies animales que se crían en la granja, en corrales o galpones diferentes, y mantener limpios los comederos y bebederos así como las instalaciones, especialmente en el caso de los corrales para patos BB (criadoras). Se recomienda también el uso de cajas con cal en la puerta de los galpones para desinfectar los zapatos al entrar y salir de los corrales, práctica que debe usarse en cualquier explotación de animales confinados.

En el ámbito internacional, un vistazo sobre los trabajos de investigación relacionados con la sanidad en esta especie reportan diferentes tipos de enfermedades infecciosas a las cuales es propensa. En Estado Unidos se determinó la susceptibilidad clínica a la infección por *Eimeria mulardi*, responsable de la **coccidiosis** en patos, caracterizada por diarreas y disminución significativa del crecimiento (Sercy y Col., 1996). **La Parvovirus** ha sido observada recientemente en Japón produciendo debilidad en las patas de los animales, emplume anormal y alta mortalidad (Takehara,

1994), mientras en Egipto se reporta el control de la misma mediante la aplicación de suero de animales convalecientes (Nazmi y Col., 1992). **La enteritis viral** ha provocado alta mortalidad en Pennsylvania (EE.UU), aunque afectó a todas las especies domésticas, sólo en *C. moschata* ocurrieron muertes; las necropsias de animales mostraron lesiones graves en tejidos internos, hepatomegalia, hemorragias a nivel medio del abdomen y en el epicardio, así como zonas necróticas en tráqueas, esófago, intestinos y cloaca (Davison y col. 1993). **El cólera** de los patos es una pasteurellosis que provoca cojera, turbiedad córnea, distesia y depresión (Takahashi y col., 1996); En Alemania se logró controlar la enfermedad de animales de entre 10 y 24 días de edad con vacuna autogénica obtenida por inactivación del agente causal con formol, luego absorbido en hidróxido de aluminio (Schimmel, 1990). En Holanda, una enfermedad de baja mortalidad (10 muertes en 2 años), pero que ocasionaba retardo en el crecimiento y problemas respiratorios fue identificada como una **cryptosporidiosis** que no respondió a los antibióticos pero que puede ser prevenida administrando rodinazole en el agua de bebida (Zwart, 1988). La exposición continua de esta especie al frío, incide negativamente en el índice de conversión de alimento al provocar la ingesta de una mayor cantidad de alimentos ricos en carbohidratos a fin de suplir las necesidades energéticas incrementadas por los mecanismos de termorregulación (Thomas y col., 1996). Por otra parte, *C. moschata* fuera de sus lugares de origen parece más susceptible a las enfermedades, ya sea por el estrés provocado por el clima frío o por encontrarse ante agentes infecciosos para los cuales no está bien adaptado genéticamente.

La “peste” del pato real en Venezuela

De diferentes partes del país, en especial de los llanos de Apure y en el estado Amazonas nos llegaban con frecuencia noticias de una peste que se presentaba anualmente y que prácticamente acababa con todos los patos del criador. Al principio pensamos en la posibilidad de una planta tóxica o algún insecto tóxico que se hacía frecuente en esa época del año que para algunos era entrada de lluvias y para otros, salida de lluvias. Sin embargo, un insecticida aplicado violando las normas de la granja integral donde criamos los patos, mostró una nueva pista; patos de engorde en un corral abierto habían alcanzado e ingerido hojas de leguminosa tratada con insecticida a través de la tela de gallinero y comenzaron a mostrar síntomas parecidos a los de una virosis letal, con

decaimiento, diarrea, cojera, y caída de la cabeza hacia adelante o hacia un lado poco antes de morir. La mortalidad desapareció rápidamente cuando se mudaron los animales a un corral alejado de la leguminosa tratada. Después de esta experiencia, retomamos todos los casos que pudimos donde reportaban muertes masivas de patos y quedaron marcadamente relacionadas con aplicación de insecticidas por parte de los productores e incluso con mucha frecuencia las muertes coincidieron con la aplicación de insecticidas por parte del Programa de Control de Malaria, con muerte también de pollos y otras aves. Aunque no podemos asegurar que en todos los casos se trataba de intoxicación y no de enfermedad por agente biológico, queda clara la necesidad de proteger a estas aves del uso indiscriminado de insecticidas.

Incubación

La incubación natural es perfectamente viable, de hecho es como se incuban los huevos de estos animales en Venezuela actualmente. Las patas logran una eclosión que puede superar el 80% (la fertilidad de los mejores machos está alrededor de ese mismo valor). Sin embargo la incubación natural no es idónea para la producción comercial del pato, ya que esto induce en las patas reproductoras un letargo en la postura de huevos, produciendo menos huevos por año.

Para la incubación artificial se recomienda limpiar bien los huevos antes de colocarlos en la incubadora; sin embargo Lambio y col. (1992) en un ensayo de rociado de huevos de esta especie con agua contaminada con estiércol una y dos veces al día, no encontraron diferencias en la mortalidad de embriones a los 10, 17 y 24 días en comparación con los huevos no rociados. Por el contrario, encontraron un mayor éxito de eclosión en los huevos rociados una vez al día. Otros autores afirman que la limpieza elimina una película natural de protección contra las infecciones (de no probada existencia según otros investigadores) por lo que se recurre a otros métodos de desinfección.

La incubación artificial traería grandes ventajas al productor, por el aumento de las posturas de las hembras al liberarlas del período de incubación. Para quien desea iniciar la incubación de los huevos de pato real debemos adelantarle que se trata de una especie más difícil que la gallina.

Condiciones de almacenamiento previo a la incubación

Se seleccionan para incubación los huevos bien formados, y de tamaño promedio, ni muy grandes ni muy pequeños. Se deben descartar los huevos rajados y arañados, pues tienen poca probabilidad de éxito y pueden ser fuente de infección.

En general, no deben refrigerarse ni almacenarse huevos por más de 15 días antes de iniciar la incubación, aún cuando sabemos que en condiciones naturales una pata puede poner hasta más de veinte huevos poniendo uno por día, de manera que cuando se echa a empollar, ya el primero puede tener 20 días o más. Esta práctica de seleccionar huevos de no más de 15 días incrementa el porcentaje de eclosión. Los huevos que se retiran de los nidos deben mantenerse en un lugar fresco (20-25°C) con humedad de (70-80%) para evitar deshidratación.

Antes de iniciar la incubación algunos técnicos recomiendan un lavado suave con agua hervida, mientras otros proponen una desinfección que puede hacerse sometiéndolos por 25 minutos a una atmósfera saturada de vapores de formol, para lo cual puede colocarse en una cámara de anime o plástico donde se mantienen los huevos, un recipiente a medio llenar con formol concentrado (formol técnico) y un ventilador como se muestra en la Figura 16. Se debe manejar el formol con precaución pues es nocivo para la salud humana.



Fig. 16. Dispositivo casero para acelerar la vaporización del formaldehído. Puede ser usado para desinfectar huevos y pequeñas incubadoras antes y después de incubar.

Condiciones de incubación.

Los huevos para el desarrollo requieren de humedad, calor, oxígeno, movimiento, y protección. La humedad mantiene los niveles adecuados de agua para la vida del embrión, el calor provee la energía para alcanzar una temperatura metabólica óptima para el desarrollo, la concentración adecuada de oxígeno lograda con una adecuada ventilación permite su respiración, y el movimiento (volteo) evita que el embrión se pegue y, según algunos investigadores, mejora la difusión de nutrientes y oxígeno en el interior del huevo. Todos estos requerimientos deben mantenerse dentro de estrechos valores de tolerancia, y pueden variar según la etapa de la incubación en que se encuentren los huevos.

En la tabla 4 se indican los valores de las condiciones recomendadas para la incubación de los huevos de pato real.

Algunos investigadores recomiendan tres veces a la semana aplicar a los huevos un spray de agua destilada (puede ser hervida) y dejar enfriar por 30 minutos la incubadora (Harun y col, 2001).

Tabla 4
Condiciones de incubación de huevos de pato real

Temperatura de bulbo Seco	Temperatura de bulbo húmedo	Humedad relativa	Movimiento (volteo)
37,5°C del día 1 al día 31	29,5°C (87°F) del día 1 al día 31.	58% del día 1 al día 31	Mínimo tres veces por día hasta el día 31 (en incubadoras manuales). En incubadoras automáticas el volteo se realiza cada hora. se recomienda no menos de un volteo cada dos horas
37°C del día 32 hasta la eclosión	33,5°C (92°F) del día 32 hasta la eclosión	80% del día 32 hasta la eclosión.	

Limitaciones para la producción actual del pato real

Cuando editamos la primera versión del presente libro, los problemas más resaltantes para la producción del pato real se debían a la falta de conocimientos técnicos adecuados para su cría, unido a la inexistencia de material de consulta accesible al productor. Hoy día toda la edición anterior se encuentra agotada, por lo que hemos tenido que entregar a los interesados fotocopias de la primera edición para poder satisfacer parte de la demanda.

Decíamos en 1998 que esa falta de criterios técnicos adecuados provocaba pérdidas de nidadas, mala alimentación y alta mortalidad de patos bebé. Por otro lado, la carne del pato había adquirido mala fama por su supuesta dureza, en parte debido a que los animales eran sacrificados después del tiempo recomendado, llevando al mercado o consumiendo la carne de ejemplares de gran tamaño pero viejos. Al menos en el estado Amazonas, donde se inició esta experiencia, y ahora en el estado Anzoátegui y otras partes del país donde ha llegado nuestra propuesta, esta problemática ha sido en parte revertida, pero enfrentamos las mismas causas que llevaron al pato real y otras aves de corral como la gallina criolla al casi abandono por parte de los investigadores y universidades.

Puede alguien pensar que la cría del pato real es una actividad ajena a la tradición culinaria nacional, pero al constatar la distribución de la forma doméstica en casi todo el país vemos que esto no es cierto. En contraposición a esa idea hay que mencionar también que Colón en su viaje al oriente de Venezuela informó que los Cumanagotos poseían patos similares a los que se encontraban en España. Y por último, el Centro de Estudios Gastronómicos de Venezuela (CEGA), en un trabajo conjunto con FUDECI, encontró que la carne de pato en la Caracas anterior a la introducción del pollo industrial era una de las más populares y poseía un gran número de recetas tradicionales, entre ellas, la ensalada de pato, que hoy conocemos como ensalada de gallina (con pollo o gallina) o ensalada rusa.

Desde el punto de vista del mercado, la agroindustria ha venido predisponiendo al público al consumo de especies de alta productividad, de producción masiva y con alto nivel de industrialización,

dependientes de la industria agroquímica y farmacéutica-veterinaria. Asimismo, la producción de estas especies está totalmente controlada por la agroindustria y es dependiente de insumos foráneos. La cría de otras especies o razas distintas a las de la gran industria son presentadas como una actividad marginal y de poco prestigio social. Esto lleva indudablemente a una avicultura poco diversificada, dependiente de insumos foráneos y por lo tanto de poco peso para garantizar la seguridad alimentaria. Haciendo un análisis retrospectivo del consumo de pollo en Venezuela se cree que la principal razón de su consumo masivo en la actualidad, no sólo en Venezuela sino en todo el mundo, ha sido la fuerte e importante campaña publicitaria que hicieron las grandes transnacionales dueñas de todo el material genético de los pollos, así como de todo el paquete tecnológico, lo que les ha reportado a lo largo de 60 años ganancias para nada despreciables. Si preguntamos a nuestros abuelos nos dirán que hace 60 años no era fácil conseguir pollo en las carnicerías de las ciudades de Venezuela, algo que actualmente nos parece increíble.

En la tabla 5 podemos ver las principales especies sobre las que se basa la avicultura en Venezuela, en realidad es una sola acompañada de manera casi marginal por el pavo y la codorniz.

Bajo la consigna del desarrollo endógeno debería revertirse esta situación, nos referimos a abrir el abanico de la diversidad, no sólo de especies, sino de sistemas de producción y subproductos. Pero en la práctica, en los mismos planes de desarrollo endógeno se ha venido imponiendo de manera hegemónica el pollo de engorde en extraña y abierta contradicción con lo que el término “endógeno” significa.

Tabla 5
La avicultura en Venezuela

Las universidades nacionales, a pesar de décadas de tradición en la formación de profesionales del agro, con discusión y propuestas de desarrollo endógeno, donde siempre se ha criticado el desarrollo agrario dependiente de tecnologías foráneas, en la práctica, no han desarrollado ningún tipo de avicultura basada en nuestras propias potencialidades y recursos genéticos autóctonos, muy por el contrario, han seguido las líneas de investigación orientadas a adoptar y adaptar tecnologías y recursos genéticos foráneos. De ahí la “inexplicable” ausencia de trabajos de investigación dirigidos a poner en uso la especie avícola autóctona con mayor potencial productivo, y desarrollar las tecnologías más apropiadas para ello. Desde luego, no se trata de abandonar la cría de otras especies, sean foráneas o no, ni de negar las cualidades productivas del pollo industrial, sino de valorar y poner en uso nuestros recursos locales, y diversificar la producción agrícola para lograr la sustentabilidad, la seguridad, y la autonomía alimentaria

Hoy día la cría del pato real y el rescate de nuestros bancos genéticos de aves de corral es visto con otra óptica, al menos en los estados Amazonas y Anzoátegui, y por un reducido grupo de técnicos y productores. Los resultados obtenidos en la promoción de la cría tecnificada del pato evidencian el gran potencial que, sin embargo, sigue arrastrando el lastre de una mentalidad escéptica y de poca confianza en nosotros mismos que se evidencia en diferentes niveles de la administración pública y privada.

La experiencia en estos diez años de trabajo de promoción de la cría del pato real en Amazonas nos indica que esta especie bien manejada, en instalaciones de baja inversión, con recursos locales de construcción y alimentación, puede ser fuente importante de proteína para la familia indígena y campesina, proporcionando huevos y carne de muy alta calidad, superando la capacidad productiva de la gallina criolla y otras aves de corral. Sin embargo, cuando el objetivo del productor es sacar el producto al mercado y generar ingresos económicos, la cantidad de animales que es necesario manejar obliga a asegurar fuentes constantes y seguras de alimento que garanticen un producto óptimo en el mercado, lo cual sólo es posible disponiendo de altos volúmenes de alimento y en condiciones de ser almacenado, es decir, pienso adquirido en el mercado o elaborando nuestras propias mezclas alimenticias.

Si comparamos esta actividad con la cría del pollo industrial en Amazonas podemos llegar rápidamente a la conclusión que en Amazonas los costos de producción del pollo son más altos que en el resto del país, por lo tanto, no puede pensarse como producto a exportar a otros estados, incluso, el pollo producido en Amazonas por el pequeño y mediano productor no puede competir con el precio del pollo que viene de otras partes. La carne de pato tiene un precio superior a la carne de pollo en el mercado nacional y mucho mayor en el internacional y, aún considerando el costo del alimento concentrado comercial la actividad es rentable.

Costos de producción y beneficios

Consumo familiar

En condiciones normales de crianza familiar, con alimentación basada en sobras de comida y complemento con pienso comercial u otros alimentos preparados por el criador, una UR con incubación natural puede producir alrededor de 560 huevos/año (partiendo del valor promedio nacional de patos no seleccionados) con un éxito de eclosión en incubación natural del 80%, lo que significa la producción de cerca de 448 patos/año. Si los patos recién nacidos son manejados adecuadamente como se indica en este manual la mortalidad será menor del 1%, es decir, el criador dispondrá anualmente de 443,5 patos entre machos y hembras que representarán en promedio 1242 kg de ave en pie por año o 25 kg de ave por semana, más de lo requerido por una familia promedio. Ante esta alta producción de carne, el criador puede sacrificar la producción de patos consumiendo parte de los huevos. Se recomienda consumir los primeros huevos de aquellas hembras buenas ponedoras (con producción mayor de 16 huevos por nido) a fin de dejar a las patas incubar con mayor eficiencia los huevos más frescos. Desde luego, también es posible para crianza familiar, reducir el número de hembras por UR a fin de reducir la producción de patos hasta niveles acordes con el consumo y con la disponibilidad de alimento para mantener el pie de cría y levantar los patos BB. En la siguiente tabla se muestra un resumen de lo expuesto:

Tabla 6

1 UR para producción familiar					
Machos	Hembras	Huevos / hembra / año	Éxito de eclosión (%)	Patos / año	kg de pato / semana
1	7	80	80	443	25

Cría comercial

La cría comercial requiere realizar balances entre gastos e ingresos para calcular beneficios. Entre los gastos tenemos la inversión en infraestructura, gastos de mantenimiento y pérdidas por depreciación; gastos en adquisición de los animales, alimentos, transporte, servicios como agua y energía eléctrica, mano de obra y otros gastos operativos, así como pago de intereses en caso de haber solicitado crédito. Para calcular los ingresos debemos saber nuestro potencial productivo y conocer el precio de venta del producto en el mercado.

Para realizar esos cálculos necesitamos conocer diferentes constantes zootécnicas y demás información relacionada con la producción. En la siguiente tabla se resume la información básica para realizar los cálculos de costos de inversión y producción. Los valores son compatibles con el promedio para el material genético nacional.

Tabla 7
Información productiva

Nº huevos / hembra / año	80-120*
Nº huevos / hembra / nido	16-20
Peso prometido del huevo (g)	74
Número mínimo huevos / hembra / nido	12
Número máximo huevos / hembra / nido	27
Nº nidos / hembra año	4-5
Tiempo de incubación (días)	30-35
Éxito de eclosión (%)	80
Porcentaje de machos al nacer	60
Porcentaje de hembras al nacer	40
Supervivencia*	99%
Días promedio entre portura (con incubación)	46
Madurez sexual (semanas)	20-24
Vida útil de reproductores (años)	2

*Grupo Gimaud

+ La Mortalidad de patos en crecimiento e la Estación Experimental ha sido menos que el valor tolamdo para los cálculos, no alcanzó en 1%.

Tabla 7
Información productiva
(Continuación)

Consumo alimento / día / reproductor (kg)	0,15	
Peso macho a 8 semanas (kg)	2,30	
Peso macho a 10 semanas (kg)	3,00	
Peso macho 12 semanas (kg)	3,50	
Peso hembra a 10 semanas (kg)	2,00	
Conversión kg / kg a 8 semanas	2,14	
Conversión kg / kg a 10 semanas	2,30	
Conversión kg / kg a 12 semanas	2,60	
Rendimiento en canal (kg)	0,76-0,78	
Peso saco alimento (kg)	40	
Nº hembras / UR	7	
Nº machos / UR	1	
m ² / UR	5	
Nº de patos / comedero (tolva ó 1m lineal)	25	
Nº patos bebedero (tolva ó 1m lineal)	30	
Densidad patos engorde ind / m ²	5	
Producción patos / año / UR	443,52	
Constantes fisiológicas	Respiraciones por minuto	12-16
	Pulsos por minuto	150-300
	Temperatura rectal °C	41-43

Fuente: resultados de investigación de FUDECI.

Investigación

Decíamos en la primera edición que muy poco se ha investigado sobre el pato real en Venezuela. Esta situación no ha cambiado mucho, mientras en el ámbito internacional ha ocurrido un importante aumento en el interés por esta especie por parte de las academias e instituciones de investigación agrícola, en Venezuela los trabajos se limitan principalmente a la Estación Experimental de Amazonas. Las prioridades de investigación siguen siendo las relacionadas con los estudios sobre alimentación en base a recursos locales, mejoramiento genético, conservación y presentación de sus productos (carne, huevos, y plumas) mercadeo, y mejoramiento de las técnicas de incubación artificial.

La cría tecnificada y experimental de esta especie se inició en Amazonas en 1996 con una unidad de reproductores (siete hembras y un macho) con predominio de patos de color marrón, obtenidos de diferentes criadores de los alrededores de la ciudad de Puerto Ayacucho. Se realizó en la sede de FUDECI ubicada en la Estación Experimental Amazonas del INIA, en Puerto Ayacucho, capital del Estado Amazonas, en un área de sabana con precipitaciones de 2200 mm al año, temperatura medida de 21,7°C y un período de lluvias que dura aproximadamente ocho meses entre abril y noviembre. El sistema de cría empleado es el que se recomienda en el presente manual, los corrales de reproducción se constituyeron sobre piso de tierra (arenoso), con paredes de tela de gallinero y techo de zinc, los nidales de palo y bahareque. Los resultados muestran una alta producción y un alto potencial de la especie para su cría en sistemas tecnificados de baja inversión. Los objetivos perseguidos fueron: 1) estudiar la factibilidad de cría del pato real en sistemas integrales; 2) determinar el potencial productivo, 3) comparar su productividad con la del pollo de engorde.

Con el fin de comparar al pato real con el pollo de engorde, se le sometió al mismo sistema de alimentación del pollo, suministrándoles a los patos BB concentrado de inicio, crecimiento y engorde según la etapa. Las hembras ponedoras y los machos fueron alimentados con pienso comercial para pollo de engorde. Para entonces, los resultados preliminares indicaron el gran potencial de la especie, lo que a nuestro entender no se correspondía con la falta de interés por parte de las instituciones públicas y privadas nacionales. Una visita al INIA de Perú y el acceso a la información en Internet, corroboró nuestras observaciones. Sin embargo, las condiciones de cría en Perú y países

como Francia, no son las mismas que poseemos en Amazonas, y tampoco el material genético disponible.

A fin de compararlo con el pollo de engorde, llevamos en nuestro primer ensayo 38 ejemplares hasta las 8 semanas de edad, edad a la cual se sacrificaban entonces la mayoría de los pollos destinados a la cría industrial. El Factor de conversión de alimentos (FCA) calculado como kg totales de alimento consumido por el pato en su vida y peso en pie del pato al momento de sacrificio, dio valores entre 2,12 y 2,16 para diferentes ensayos en machos que a esa edad superaban los 2 kg. Sabíamos que con el pollo industrial, constituido en la referencia por su eficiencia en la conversión de alimentos, gracias a un largo proceso de investigación de zootécnicos, nutricionistas, y biólogos norteamericanos, en los años cuarenta lograron obtener pesos de 1,5 kg en ocho semanas con 3 kg. de alimento, es decir, un factor de conversión de 2, mientras anteriormente el granjero obtenía ese mismo resultado en 12 semanas con 5 kg. de alimento, de manera que comparado con otras especies, tenemos un animal autóctono que no podemos seguir ignorando y menos dentro de las actuales propuestas de impulsar el desarrollo endógeno. En una tabla mostrábamos en la primera edición la comparación con otras especies, lo cual trajo algunos problemas de interpretación cuando colocábamos al pollo de engorde con FCA = 2 y un peso de 1,5 – 2kg a las 8 semanas; en realidad, para entonces ya las nuevas líneas híbridas industriales y el avance en las mezclas alimenticias lograban pesos de 2 kg en menos de 8 semanas; hoy día se pueden obtener pollos de 2 kg en un poco más de seis semanas; sin embargo, la tabla trataba de comparar nuestras observaciones con el logro inicial de la conversión de alimento en las primeras líneas híbridas de pollo (Tabla 8).

Tabla 8

Especie	F.C.A.	Edad sacrificio (semanas)	Peso al sacrificio
Pato real	2,14	8	2,3 kg
Pollo de engorde	2* 1,8	8 6	1,5 kg 2,0 kg
Tilapia	1,5	24	350,0 g
Cachama	1,87 - 3,63	58	800 - 1000 g
Cerdo	3,12	24	85,0 kg

* Primer valor de referencia.

Fuente: FUDECI y diversos autores

Durante esos trabajos en el sistema tecnificado no se presentó ningún problema sanitario y la mortalidad de pato BB mantenidos en criadoras fue nula. Sin embargo, se presentaron pérdidas de huevos por ataque del mato pollero (*Tupinambis nigropunctatus*) a los nidos de la patera, así como una pérdida por ataque del macho reproductor a un pato recién nacido. Se solucionaron estos problemas cambiando el macho reproductor por uno más tolerante a las crías y colocando malla fina sobre la parte inferior de la tela de gallinero para evitar la entrada de matos.

Otro problema presentado fue la elección de un mismo nidal por dos hembras, creando problemas de incubación y mezcla de huevos. El inconveniente que esto ocasionó fue que al nacer los pollos de una de las hembras, si estos abandonaban el nido antes de ser retirados a las criadoras, ambas patas salían a cuidarlos y se podía perder la nidada restante por abandono. En el primer caso que se presentó se perdió efectivamente una de las nidadas, pero posteriormente, con el retiro a tiempo de los patos recién nacidos, se evitó el abandono de los huevos. El problema puede solucionarse definitivamente sacando una de las patas en conflicto a una nueva unidad de reproducción. Otro inconveniente de la presencia de dos hembras en el nido es evidentemente la dificultad de determinar sus índices reproductivos para el programa de selección de las mejores reproductoras. En estos momentos hemos reducido también las dimensiones de los nidales, como se indica en esta edición con el fin de dificultar la presencia de dos o más patas por nido.

La continuación de los trabajos de investigación se ha concentrado en la selección de animales, la caracterización de la carne de pato, y la búsqueda de alternativas locales a la alimentación de esta especie. Junto con el Ministerio de Ciencia y Tecnología a través del Programa de Redes de Innovación Tecnológica, se viene trabajando también en la organización de los productores de Amazonas, la formulación de proyectos para la búsqueda de financiamiento de la actividad y en la construcción de prototipos tecnológicos.

Rendimiento en carcasa y análisis nutricional de la carne de pato

Se sacrificaron 48 patos, 24 hembras de 10 semanas y 24 machos de 12 semanas para determinar rendimiento de carcasa y análisis nutricional. Los resultados se resumen en las tablas 9 y 10.

Tabla 9
Rendimiento relativo por piezas a edad máxima de sacrificio (%)

Parte	Machos (12 semanas)	Hembras (10 semanas)
Muslo	18	17
Pechuga	16	15
Alas	9	11
Espinazo (dorso)	19	18
Pescuezo	3	4
Corazón	1	1
Hígado	5	6
Molleja	7	4
Restos no aprovechables para consumo	22	24

Tabla 10
Análisis nutricional de la carne y huevos

Nutrientes	Unidad	Partes de consumo			
		Carne	Higado	Molleja	Huevo
Humedad	g/100	75,76	71,20	76,80	68,3
Proteína	g/100	20,20	16,80	19,80	13,4
Grasa	g/100	1,60	3,60	1,40	15,14
Carbohidratos disponibles	g/100	0,00	7,10	1,30	1,20
Cenizas	mg/100	1,20	1,30	1,00	1,70
Calcio	mg/100	11,00	10,00	16,00	68,00
Fósforo	mg/100	247,30	278,00	138,00	235,00
Hierro	mg/100	3,10	23,80	3,70	3,30
Tiamina	mg/100	0,296	0,24	0,06	0,16
Niacina	mg/100	6,60	9,90	3,90	0,10
Vitamina A	ER/100		13,05	0,00	89,00
Calorías	Calorías	96,30	128,00	97,00	197,00

Análisis realizados a muestras de FUDECL en el Instituto Nacional de Nutrición mediante el método de la Oficial Methods of Analysis; Association of Official Analytical Chemists.

Si comparamos los valores nutricionales de la carne de pato real con otras especies inferimos la alta calidad del producto y la razón de los altos precios en el mercado internacional (Tabla 11).

Los valores de rendimiento en canal corresponden a animales promedio. En líneas mejoradas el rendimiento en canal puede llegar a 79, 12% en machos y 80, 23% en hembras (Sánchez, 2004).

Tabla 11
Comparación de composición nutricional de la carne de pato real con otras especies

Especie	Proteína g/100	Grasas g/100
Pato real	20,20	1,60
Pollo industrial	18,50 - 20,20	9,30
Vacuno	17,50 - 19,90	21,8
Ovino	18,00	21,00
Porcino	14,50 - 16,60	23,00 - 29,50
Cuy (acure)	20,3	7,8
Sardina fresca	20,6	7,0

Fuente: FUDECI y comparación con varios autores

Elaboración de mezclas alimenticias

En esta área se ha venido trabajando en dos aspectos: **a.** identificación de especies vegetales locales con potencial en la alimentación animal, con énfasis en aves, y **b.** desarrollo de un sistema para la elaboración de harinas de esas especies y sus mezclas.

Las especies vegetales estudiadas se seleccionaron por su facilidad de cultivo, rendimiento productivo, e información preliminar sobre su uso en la alimentación de animales, tanto en ensayos propios como de otros investigadores. Entre estas especies se hizo énfasis en: crotalaria (*Crotalaria maipurensis*), guama rabo de mono (*Inga edulis*), canavalia (*Canavalia spp.*), pijiguao (*Bractis gasipaaes*), leucaena (*Leucaena leucocephala*), y naranjillo (*Trichanthera gigantea*). En la tabla 12 se muestra un resumen de los resultados de los análisis realizados en el Instituto Nacional de Nutrición y en el Centro Nacional de Investigación Agropecuaria (CENIAP).

Tabla 12
Composición nutricional de especies disponibles localmente con potencial para la alimentación animal

Componente	Unidad	Muestras Secas											
		Crotalaria			Guama			Canavalia	Pijigao	Leucaena	Naranjillo		
		Hoja	Tallo	Semilla	Hoja	Semilla	Tallo	Semilla	Hoja	Hoja	Hoja		
Humedad	g/100	6,00	5,70	7,00	5,50	9,95	6,90	11,60	11		7,53		
Proteína	g/100	23,00	4,90	12,30	13,40	18,11 - 20,13	6,80	25,50	7,00	20,00	16,00		
Grasa	g/100	5,20	0,60	1,4	0,60	5,08	0,40	3,00	23,00		5,59		
Carbohidratos disponibles	g/100	27,40	9,90	11,10	14,80	*65,16	7,70		50,00				
Fibra dietética	g/100	30,90	76,10	64,10	55,00	6,76**	74,60	8,90	13,2	18,20**	15,38**		
Cenizas	g/100	7,70	2,80	3,70	5,20	3,64	3,60	3,00	2,3	7,9	6,78		
Calcio	mg/100	629	219	242	80		856	144					
Fósforo	mg/100	292	167	240	191		135	394					
Hierro	mg/100	8,90	4,50	8,30	6,50		4,80	2,80					
Tiamina	mg/100	0,36	0,01	0,20	0,12		0,02	0,14					

*Carbohidratos totales

** Fibra cruda

Fuente: Análisis realizados en el Instituto Nacional de Nutrición a muestras de harinas enviadas por FUDECI.

En base a dicha información se procedió a iniciar ensayos preliminares en diferentes mezclas que se están probando actualmente. Aunque se reportan antinutricionales en la bibliografía para estas especies, existen técnicas para reducir sus concentraciones como ocurre también con la soya. Resultados preliminares (Hidalgo, 2004) muestran la factibilidad de utilizar estas harinas para elaborar mezclas para diferentes especies. En el caso concreto del pato real, se determinó que un 80% de sustitución del pienso comercial con mezcla básica de harina de pijiguo no ocasionó incremento de mortalidad y el peso final de los animales alcanzó el 78% del peso con alimento comercial. La mezcla base estaba formada por 80% de harina de pijiguo cocido; 13% de harina de pescado adquirida en cooperativas del estado Sucre; 1,75% de premezclas de vitaminas y minerales; 3% de melaza; 2% de aceite vegetal de maíz (para asegurar la lubricación durante el extrusado en la elaboración de los pelets); y sal (0,25%). El análisis bromatológico de los pelets de esta harina dio como resultados: 8,29% de humedad; 5,20% de ceniza; 17,63% de proteína cruda; 3,98% de fibra cruda; y 11,16% de grasa. Igualmente, se elaboraron mezclas a base de guama para sustituir un 30% y un 50% del alimento comercial, encontrando a las dos semanas los pesos de los animales sin diferencias significativas de crecimiento con el tratamiento testigo de 100% de pienso comercial (Carballo, 2004); la mezcla en este caso estaba formada por harina de semilla de guama (10%); premezcla vitamínica (1%); harina de pescado (4%) harina de maíz (15%) y pienso comercial (70%); en el segundo caso la harina de guama fue el 30% del peso, y el pienso comercial el 50%; el testigo era pienso comercial en un 100%.

Para la elaboración de harinas se diseñó un sistema pensado en los pequeños y medianos criadores. El sistema está formado por un secador solar; un molino; una mezcladora eléctrica para cemento; un extrusor-peletizador; y un secador eléctrico de pelets.

En la siguiente figura puede observarse el sistema, los prototipos y los equipos comerciales que lo componen.

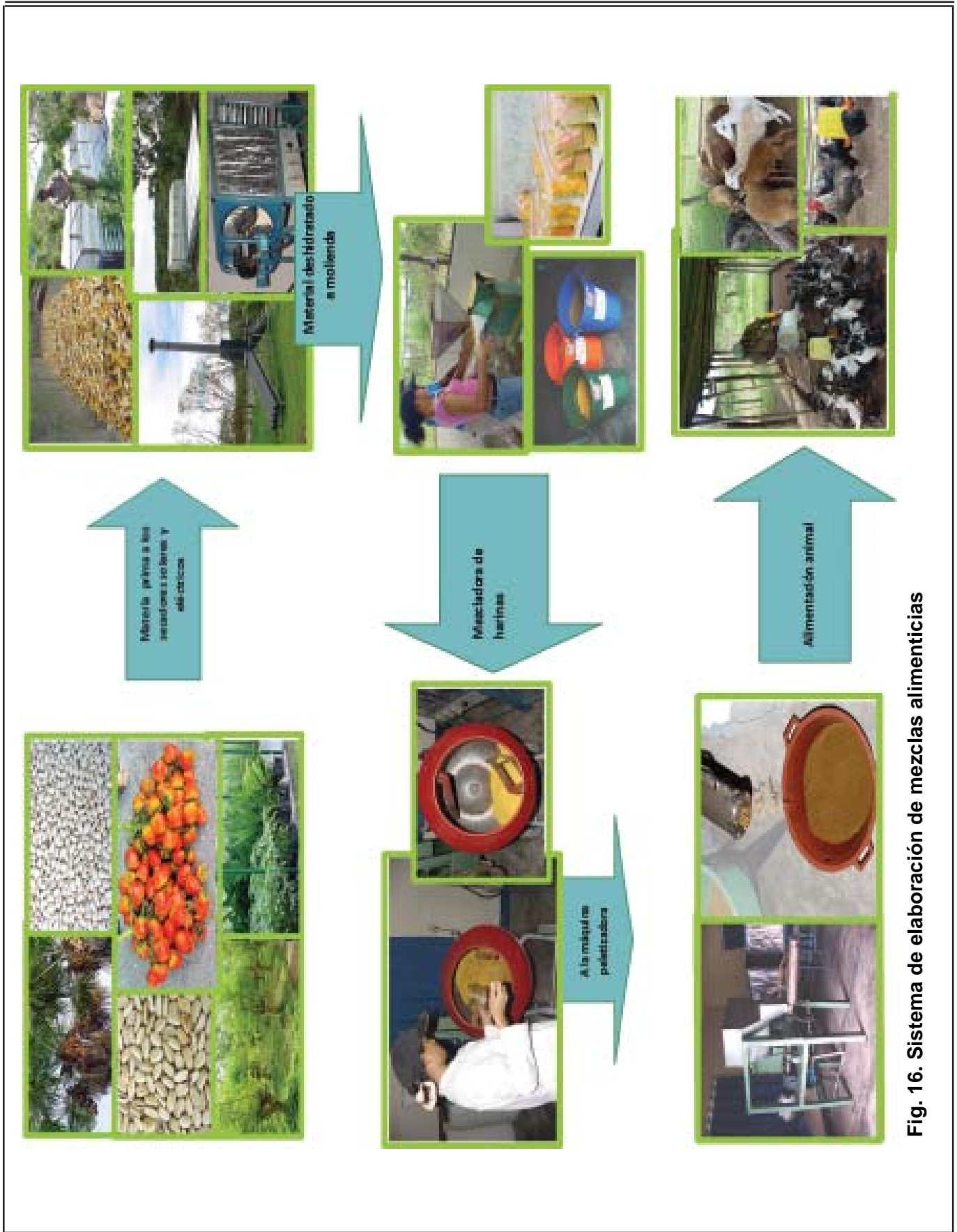


Fig. 16. Sistema de elaboración de mezclas alimenticias

Proceso de elaboración de harinas de alimentos y sus mezclas

Secado

Para el secado pueden utilizarse secadores eléctricos, a gas, o solares. Los secadores solares son los más económicos pues se basan en energía gratis; sin embargo tienen el inconveniente de disminuir su eficiencia en temporadas de lluvia. El secador solar más recomendado es el secador de efecto invernadero, diseñado de tal forma que no permita la entrada de agua de lluvias ni animales. Este secador puede construirse con material plástico transparente resistente al sol, del tipo usado en invernaderos. En Internet pueden consultarse un buen número de páginas sobre el diseño y construcción de secadores, y los métodos de secado.

Molienda

Para el pequeño y mediano criador un molino comercial para pastos y semillas puede resolver el problema de convertir en harinas el material deshidratado, aunque en una crianza familiar podría ser suficiente un pilón. El tamaño máximo del grano se limita con los tamices. Las harinas resultantes deben ser almacenadas en lugares secos protegidos de insectos y roedores. Si no se tienen lugares apropiados para almacenar tanto el material deshidratado como las harinas no se deben deshidratar y moler cantidades excesivas de material debido a que pueden deteriorarse con el tiempo, especialmente durante la temporada de lluvias. También se debe tener en cuenta que muchos de los nutrientes sufren cambios con el tiempo, en especial las vitaminas y muchas grasas.

Mezclado

Una mezcladora de cemento eléctrica o a motor de combustión, de tamaño pequeño puede ser suficiente para una mezcla homogénea. En caso de suministrar a los animales mezclas de harinas sin peletizar, es importante en muchos de los casos realizar la mezcla poco antes de darla a los animales, pues algunos de los componentes de la mezcla pueden ser líquidos o húmedos y reducen la duración de almacenamiento.

Peletizado

El verdadero peletizado se realiza con extrusores de gran potencia que pueden trabajar en seco y donde, producto de la fricción, las harinas pueden calentarse entre los 70 y 80 °C, generando cambios

fisicoquímicos y biológicos. A esas temperaturas pueden desaparecer antinutricionales y algunos agentes biológicos contaminantes. El pelet permite una mejor dosificación del alimento, con menos pérdida y un mayor tiempo de almacenamiento al reducir significativamente la superficie en contacto con el aire y humedad ambiente.

Las peletizadoras en general son verdaderos gigantes industriales poco accesibles al pequeño y mediano productor, sin embargo existen alternativas. Una de ellas es la extrusión con mezcla húmeda, la cual requiere menos potencia. Una peletizadora construida para ese fin ha dado buenos resultados combinando la extrusión con mezcla húmeda con el calentamiento del cilindro de extrusión hasta 80°C, y posteriormente asegurando el secado de los pelets en secador solar o eléctrico también diseñado para ese fin. El secador eléctrico en este caso acelera el secado de manera independiente del clima de la zona.



Figura 17. Prototipo de peletizadora. Aspecto general, vista del cañón, y pelets elaborados.

Bibliografía

- Angulo, E. G. 1998. Interpretación biológica de la domesticación del pato criollo (*Cairina moschata*). **Bull. Inst. fr. Études andines**. 27(1): 17-40. Disponible en Internet.
- Bagliacca, M.; Paci, G.; Avanci, C. F. 1988 Fibre content of feeds in relation to growth and feeds conversion indexes in the Muscovy duck (*Cairina moschata domestica* L.). **Annali della Facolta di Medicina Veterinaria di Pisa**. 41: 175-182 p.
- Becco, H. J. 1988. Cronistas y primitivos historiadores de la tierra firme. Tomo I. Colección Viajes y Descripciones N^o 9. Fundación de Promoción Cultural de Venezuela. Editorial ExLibris. Caracas. 340 p.
- Carballo, M. 2004. Ensayos realizados con semilla de guama (*Inga edulis*) en la alimentación de pato real. Informe interno de FUDECI. Mimeografiado.
- Carlos, A. B. 1990. Performance of muscovy (*Cairina moschata*) ducks fed supplementary diet containing three levels of protein under forested-yard of conditions. College, Laguna (Philippines) 69 p.
- Davison, S.; Converse, K. A.; Hamir, A. N.; Eckroade, R. J. 1993. Duck viral enteritis in domestic ducks in Pennsylvania. **Avian diseases (USA)**. V.37 (4): 1142-1146 p.
- Donkin, R.A. 1989. The Muscovy Duck, *Cairina moschata domestica*, Origins, dispersal and associated aspects of the geography of domestication. Jesus College, Cambridge, A.A. Balkema/Rotterdam/Brookfield. USA. 185 pp.
- Ferket, P.R., y Davis, G. S. 1998. Feeding ducks. Poultry Science Facts. North Carolina State University, NC. EE.UU. 5 pp. Disponible en: www.ces.ncsu.edu/depts/poulsci/tech_manuals/feeding_duck.html [con acceso: 15/09/05].
- Gilmore, R. M. 1950. Fauna and Ethnozoology of South America. **Bureau of American Ethnology Bulletin** 143 (6): 345-464. Washington.
- Glofcheskie, B.D and Surgeoner, G.A. 1990 Muscovy ducks as an adjunct for the control of the house fly (Diptera: Muscidae). **Journal of economic entomology (USA)**, 83(3) 788-791p.

- Glofcheskie, B.D and Surgeoner, G.A. 1993. Efficacy of Muscovy duck as an adjunct for house fly (Diptera: Muscidae). **Journal of economic entomology** (USA) V.86 (6): 1686-1692 p.
- Grimaud Frères S.A. 1995. Rearing guide roasting canedins. AFAQ N' 4309.
- Harun, M.A.S.; Veeneklaas, G. H.; y Van Kampen, M. 2001. Artificial incubation of muscovy duck eggs: why some eggs hatch and others do not. **Poultry Science** 80:219-224. Disponible en Internet.
- Hidalgo, J.N. 2004. Utilización de harinas cocidas de pijigüao (*Bractis gasipaes* H.B.K) en la alimentación del pato real (*Cairina moschata*). Trabajo Especial de grado, requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo Producción Animal. Universidad Rómulo Gallegos. San Juan de los Morros. 56 pp.
- Lambio, A.L.; Arboleda, C.D.; Hubilla, P.R.L. 1992 Water mist spraying on the hatchability of muscovy duck (*Cairina moschata*) eggs. **Philippine journal of Veterinary and Animal Sciences**. V.18(3): 249-253 p.
- Narbaiza, I. 1998. Aumente la producción del pato real, manual. FUDECI, MAC, IAN. Puerto Ayacucho, estado Amazonas. 43 pp.
- Nazmi, N.K.; El Sayad, V.A.; Iskander, A.S. 1992. At syndromes resembling Drezys' diseases in muscovy ducklings in Egypt. **Monatshefte fur veterinarmedizin**. 47 (2); 95-99 p.
- Phelps, W.H., y Schauensee, R.M. 1978. Una guía de las aves de Venezuela. Edición venezolana. Gráficas Armitano. Caracas. 484 pp.
- Richter, G.; Ludke, C.; Hartmann, E. 1989. Testing of mixed feed for fattening *Cairina* with varied vitamin A supplementation. **Archives of Animal Nutrition**. 39(7): 623-634p.
- Rosinski, A. 1995. In search of the Tsaiya duck of genotype. **Instytut Zootechniki Biuletyn Informacyjny**.33(1): 29-39 p.
- Sánchez, D. G. 2004. Evaluación productiva de de la F2 de patos muscovy de la línea R51: Ganancia de peso y rendimiento en la canal. Tesis de grado presentada como parte de los requisitos para optar al grado de Licenciado en Ciencias Veterinarias. Universidad

Católica de Temuco. Chile. 93 p. Disponible en:< www.uct.cl/biblioteca/tesis-on-line/danae-grissel/tesis.pdf>[con acceso: 28/09/05]

- Schimmel, D. 1990. Immunoprophylaxis of acute *Pasteurella multocida* character D Infection in Muscovy ducks.
- Sercy, O.; Nie, K.; Pascalon, A.; Fort, G.; Yvore, P. 1996. Receptivity and susceptibility of the domestic duck (*Anas platyrhynchos*), the Muscovy duck (*Cairina moschata*), and their hybrid, the mula duck, to an experimental infection by *Eimeria mulardi*. **Avian diseases (USA)**. V. 40(1):23-27 p.
- Stevens, P. 1990. Development of duck consumption in France. *Industries Alimentaires et Agricoles*. 107(4): 265-268 p.
- Takahashi S.; Sato, H.; Yamada, T.; Takenouchi, T.; Nakano, K.; Salto, H. 1996. Outbreaks of fowl cholera in Muscovy duck (*Cairina moschata*) on a farm in Aomori Prefecture. **Journal of Veterinary Medical Science**. 58 (3): 269-272 p.
- Takehara, K.; Hyakutake, K.; Imamura, T.; Mutoh, K.; Yoshimura, M. 1994. Isolation, identification, and plaque titration of parvovirus from Muscovy duck in Japan. **Avian diseases (USA)**. V. 38 (4): 810-815p.
- Thomas, V.; Pichon, B.; Crouzoulon, G.; Barre, H. 1996. Effect of chronic cold exposure on Na-dependent D-glucose transportation along small intestine in ducklings. **American journal of physiology**. V. 271 (5.pt.2) R1429-R1438 p.
- Zwart, P.; Hage, M.H. 1988. Cryptosporidiosis in Muscovy ducks (*Cairina moschata*). VI. Tagung der Fachgruppe "Geflügelkrankheiten". München, 3. und 4. März 1988. Thema: Vogelkrankheiten. 1988, 216-221, Giessen. German Federal Republic: Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft.

Este manual se terminó de imprimir en los talleres de
EDITORIAL BRIMA COLOR en el mes de Febrero de
2008 Caracas - Venezuela