



MANUAL DE CRIANZA DE PATOS

Autores y Editores

Juan Pablo Avilez Ruiz. M.V. MSc. Doctor (c)

Manuel Felipe Camiruaga Labatut. Ing. Agro. MSc.



EL presente manual ha sido publicado con el apoyo y financiamiento de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), a través del Programa de Promoción de Captura y Difusión Tecnológica.

ISBN 956-7019-16-9

Registro de Propiedad Intelectual
Inscripción No 152424
Universidad Católica de Temuco
Fundación para la Innovación Agraria

© Editorial UC TEMUCO
Manuel Montt 56, Temuco

Primera edición, enero 2006

Fotografías
Juan Pablo Avilez Ruiz

Diseño y Diagramación
Katherine Hardessen - www.hardessen.cl

Impreso por Imprenta Austral

IMPRESO EN CHILE/ PRINTED IN CHILE

Prefacio

El presente “Manual para la crianza de patos” se ha gestado gracias al desarrollo del proyecto FIA ***“Implementación de un núcleo de producción y procesamiento de carne de pato broiler con alto valor agregado”***: COO-1-P-178., y la ***“Gira tecnológica a centros de investigación, producción y comercialización de patos y gansos en Europa”***: FIA-GI-V-2002-1-P-2, organizada por la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Católica de Temuco y en que participaron académicos, técnicos y agricultores.

Como profesionales hemos querido plasmar en este libro una ayuda para productores que quieran mejorar su actividad avícola, específicamente en la producción de patos. Con ello nuestro conocimiento no se queda sólo en nuestra oficina o en nuestra cátedra universitaria, sino que se proyecta al medio como una herramienta de apoyo a medianos y pequeños productores y público en general. Es un manual fácil de entender y creemos que mejorará la producción y calidad del producto pato. Además esto permitirá dar un mayor valor agregado al producto y hacer más eficiente su sistema productivo.





Prólogo

Chile participa actualmente en una serie de tratados de libre comercio con países tanto de Latino América como de Europa y Asia. Esto ha significado necesariamente, fortalecer las actividades agropecuarias existentes y generar otras alternativas de producción, las cuales pueden traducirse en nuevas oportunidades de trabajos para pequeños y medianos productores y particularmente para las mujeres. Desde esta perspectiva, la producción de aves, podría jugar un rol importante, ya que sus productos vendrían a satisfacer una necesidad para el mercado consumidor, inexistente hasta el momento.

Si bien es sabido que el consumo de algunas aves en Chile, como el caso del pato, tiene ciertas limitaciones de mercado, por tratarse de un producto de difícil comercialización y por falta de cultura en la preparación para su consumo diario, se señala que desde tiempos remotos se han utilizado estas aves en las dietas alimentarias regulares. Se estima que el consumo de su carne, ha ido en aumento en nuestro medio, siendo cada vez más popular en los hogares y restaurantes de muchos países, incluido Chile.

A lo anterior, debe considerarse, la explotación de otros subproductos, tales como: plumas para la industria textil o el pate de foie gras y otros.

La importancia económica que puede revestir la difusión e implementación de esta actividad productiva no tradicional, justifican per-se la publicación de este Manual, el que tiene como objetivo central entregar a los productores, elementos básicos y prácticos para la producción y crianza con medidas sanitarias adecuadas.

Los aspectos generales a los que se refiere el Manual son: antecedentes de crianza, manejo de reproductores, nutrición y alimentación, manejo sanitario, posibilidades de comercialización de las aves, entre otros. Estos antecedentes son entregados en forma simple y gráfica.

Este libro es obra de profesionales que trabajaron en el proyecto FIA *“Implementación de un núcleo de producción y procesamiento de carne de pato broiler con alto valor agregado”*; COO-1-P-178, Juan Pablo Avilez Ruiz, Manuel Camiruaga Labaut, Anita Jans Sauterel y Eduardo Uribe. Además aquí se entrega información obtenida de tesis de pregrado de los profesionales: Juan Francisco Aldunce, Jorge Balladares, Alejandro Núñez, Andrés Castillo, Carola Alvarado, Catalina Correa, Claudio Garcés, Jorge Rubilar, Luis Martínez, Oscar Aillapan, Claudio Jara, Danae Sánchez, Jorge Infante y Karin Usen a quienes doy mis más sinceros reconocimientos por el trabajo desempeñado. Quiero además agradecer a la Sra. María Eugenia Figueroa por la ayuda prestada en el cuidado del núcleo reproductor de la UC Temuco. Quiero expresar mi gratitud a don Adolfo Kremer y Flor Opazo de la Avícola Kremer, por el apoyo en las experiencias de campo y a don Enrique Gatica de Vilcún, por su gran disposición. Un reconocimiento al colega Prosperino Cárdenas quien colaboró en la corrección de este Manual y a la colega Marcela Andaur por su apoyo en la gestión de este libro.

Juan Pablo Avilez Ruiz. M.V. MSc. Doctor (c)



Índice

[1] Antecedentes generales del pato	9
1.1. Introducción	9
1.2. Situación mundial y nacional del rubro pato	10
[2] Razas de patos	11
2.1. Características generales de los patos	11
2.2. Raza Muscovy	13
2.3. Raza Pekín	15
2.4. Cruza de Muscovy por Pekín	15
[3] Antecedentes anatómicos	17
3.1. Anatomía y fisiología del aparato digestivo	17
3.2. Anatomía y fisiología del aparato reproductor	18
3.2.1. Anatomía del macho	18
3.2.2. Anatomía de la hembra	19
[4] Nutrición y alimentación	21
4.1. Aspectos generales	21
4.2. Alimentación de reproductores	22
4.3. Alimentación de crianza y engorda	24
4.4. Consumo de alimento en patos	26
4.4.1. Consumo de alimento en reproductores	27
4.4.2. Consumo de alimento en animales de crianza y engorda	28
4.5. Eficiencia de conversión	29
[5] Infraestructura e instalaciones	33
5.1. Infraestructura e instalaciones para reproductores	33
5.2. Infraestructura e instalaciones para crianza y engorda	35
[6] Manejo de reproductores	39
6.1. Programa de horas luz	39
6.2. Curva producción de huevos	41
6.3. Dieta de postura	41
6.4. Manejo de la muda	42
6.5. Manejo de los huevos fértiles	45
6.3. Incubación de los huevos	46



[7] Características de la canal	47
7.1. Canal	47
7.2. Rendimiento de la canal	47
7.3. Piezas de la canal al trozado	48
7.4. Calidad de la canal	49
7.4.1. Ácidos grasos	49
7.4.2. Colesterol	50
7.4.3. Perfil de aminoácidos	51
[8] Plumas	53
8.1. Anatomía de las plumas	53
8.2. Cambio de plumas o muda	54
8.3. Producción y calidad de plumas en patos	55
8.4. Uso de las plumas	57
[9] Hígado graso	59
9.1. Antecedentes generales	59
[10] Sanidad y consideraciones higiénicas	61
10.1. Sanidad	61
10.2. Consideraciones higiénicas	65
1.1.1. Precauciones en la higiene	65
1.1.2. Limpieza – desinfección	66
[11] Aceptabilidad de la carne (Estudio de mercado)	69
11.1. Ventajas y desventajas de la carne de pato	69
11.2. Desempeño en góndola	71
11.3. Aceptación potencial pato Muscovy	71
[12] Recetas de platos	73
Bibliografía	79



[1]

Antecedentes generales del pato

Juan Pablo Avilez Ruiz. M.V. MSc. Doctor (c)

1.1. Introducción

La crianza de patos, es una actividad pecuaria que podría compatibilizarse con las producciones tradicionales, o convertirse en un rubro principal. Como otros sistemas de producción avícola, llamados alternativos o no tradicionales, la explotación del pato puede ser una opción válida de producción avícola tradicional (pollos y ponedoras), además, estas especies por su gran velocidad de crecimiento, por los pesos finales a los que puede llegar y por su facilidad de conversión, podría convertirse en una actividad productiva de relevancia comercial en país.

Las técnicas para la crianza de aves palmípedas, en la actualidad, ha ido cambiando de manera importante con el mejoramiento de líneas genéticas, lo que ha traído como consecuencia el establecimiento de sistemas intensivos durante toda su etapa productiva. Sin embargo, puede ser una actividad simple, siempre y cuando se les suministren a los animales los requerimientos nutricionales y de manejo, acordes con su capacidad productiva y con los recursos técnicos adecuados. En estos casos podría requerirse una inversión moderada al separar los estamentos productivos (reproducción e incubación, crianza y faenamiento), acomodando locales en desuso para la crianza y producción, llegando a márgenes aceptables de utilidad. Todo esto correspondería a un sistema integrado de producción, como fue el objetivo del proyecto FIA ***“Implementación de un núcleo de producción y procesamiento de carne de pato broiler con alto valor agregado”***; COO-1-P-178., y que además fue observado en la gira tecnológica ***“Gira tecnológica a centros de investigación, producción y comercialización de patos y gansos en Europa”*** FIA-GI-V-2002-1-P-2, los cuales dieron origen a este manual.



1.2. Situación mundial y nacional del rubro pato

Tabla 1. Existencia mundial de patos (x 1000)

MUNDO	1.056.023
Asia	948.644
China	710.361
Europa	45.551
África	16.360
América del Norte	8.050
Sudamérica	7.378
Argentina	2.355
Brasil	3.550
Paraguay	730
Bolivia	295

Fuente FAO. FAOSTAT, 2005.

A nivel mundial, los patos domésticos tienen gran relevancia como fuente de alimento, especialmente en Asia, en donde, la producción y comercialización de sus huevos constituyen lo más importante, siendo en el norte de Asia, la producción de carne la que toma mayor significación.

Por otro lado, en Europa especialmente en Francia, el consumo *per capita* de pato presenta un crecimiento anual estable, lo mismo ocurre en Norteamérica, en donde las estadísticas consignan un consumo importante. Una situación algo diferente se presenta en China, en donde se encuentra una producción de patos que oscila entre el 60 y el 65 % de la producción mundial.

La situación mundial que presenta la producción de esta especie, se consigna en la tabla siguiente, según las estadísticas de la FAO del año 2005 (Tabla 1).

En nuestro país, en el VI Censo Agropecuario (INE, 1997), se presentaron datos que dieron cuenta de la existencia de 309.628 patos, de los cuales, el mayor porcentaje se encuentra en las regiones VII, VIII, IX y X (Tabla 2). Sin embargo, su producción a escala comercial, no existe en Chile. Solamente se encuentran producciones pequeñas, con baja tecnología, con aves de baja calidad genética y no apta para producción de carne, esto a pesar de que Chile posee condiciones favorables para el desarrollo de la avicultura en general, siendo un buen ejemplo la industria del pollo y del pavo broiler. Por lo tanto, sería interesante abrir la posibilidad de introducir nuevas especies que podrían llegar a tener importancia en el ámbito productivo y competir internacionalmente.

Tabla 2. Existencia de patos en Chile

REGION	NUMERO
I Región	2.880
II Región	2.081
III Región	2.989
IV Región	4.983
V Región	7.210
VI Región	36.255
VII Región	53.569
VIII Región	52.875
IX Región	48.659
X Región	70.751
XI Región	2.127
XII Región	673
R. Metropolitana	24.576
Total País	309.628

INE, 1997. (Acceso fuente 2005).



[2]

Razas de patos

Juan Pablo Avilez Ruiz. M.V. MSc. Doctor (c)
Manuel Felipe Camiruaga Labatut. Ing. Agro. MSc.

2.1. Características generales de los patos

Los patos pertenecen al Orden *Anseriformes*, Familia *Anatidae*, en la que se incluyen los cisnes y los gansos. Son animales rústicos, excepcionalmente resistentes a las condiciones climáticas, por lo que se adaptan a instalaciones sencillas y de bajo costo, pudiendo adecuarse a una crianza semi-extensiva a base de pastoreo (Medina y Voullieme, 1977). Sin embargo, es necesario tomar algunas precauciones tales como: evitar la presencia de otras especies animales, movimientos de personas extrañas, ruidos molestos, etc. debido a que son aves que se estresan fácilmente. Además, pueden ser criados perfectamente sin estanques de agua, ya que muchas veces la existencia de lagunas con aguas estancadas, conlleva a problemas sanitarios aunque, generalmente los patos son poco propensos a contraer enfermedades.

Desde el punto de vista productivo, ofrecen posibilidades de comercialización integral ya que, además de su carne, se venden sus huevos a la industria repostería y sus plumas, las que se utilizan para rellenos de almohadas, ropa de abrigo y sacos de dormir. En relación a este último aspecto, el desplume puede practicarse cuatro veces al año, a partir de los cuatro meses de vida.

Las líneas actuales de patos para la producción moderna e industrial de carne, difieren considerablemente de las poblaciones originales de las que se derivan.

El mejoramiento genético ha cambiado sustancialmente los índices productivos y reproductivos, como así mismo, otras características referidas al color del plumaje y algunos hábitos de comportamiento.



Los patos se clasifican en dos tipos: de carne, donde las razas más importantes son el Pekín, Muscovy, Aylesbury y Rouen; y los de postura donde destacan el Corredor Indio, Khaki Campbell y el Buff Orpington. Las Tablas 3, 4 y 5 resumen las características de éstas y otras razas.

Tabla 3. Razas y variedades de patos

RAZA	ORIGEN	VARIEDAD	PESO PROMEDIO (KG)	PESO HUEVOS (KG/DOCENA)
Pekín	China	Blanca	3,63 a 4,08	1,134
Aylesbury	Inglaterra	Blanca	3,63 a 4,08	1,134
Ruanos	Francia	Blanca gris, cola y cuello verde, en machos, azul gris en la parte inferior. En las hembras, color castaño veteado.	3,63 a 4,08	1,134 a 1,275
Muscovy	Sudamérica	Blanca, con azul atrás. Cara rojo brillante.	3,18 a 4,54	1,360 a 1,474
Cayuga	Nueva York	Negra	3,18 a 3,63	0,992 a 1,134
Corredor	América Central	Blanco y castaño	1,82 a 2,04	0,907
Khaki Campbell	Inglaterra	Castaña	1,82 a 2,04	0,878

Fuente: Bundy y Diggins, 1991.

Tabla 4. Principales ventajas y desventajas de las razas de patos más comunes

RAZAS	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Pekín	Muy precoz	Poco prolífica, muy grasa
Kaki Campbell	Muy prolífica	Crecimiento lento, grasa
Pato Común	Precoz y prolífica	Muy grasa
Muscovy	Precoz, carne magra Buen índice de transformación	Poco prolífica Dimorfismo sexual
Mulard	Aptitud Foie Gras	Rústico

Fuente: Buxadé 1995.

Tabla 5. Principales características productivas de dos razas de carne



	PATO PEKÍN		PATO MUSCOVY	
	Machos y Hembras		Machos	Hembras
Edad al sacrificio (semanas)	7 - 8		11 - 13	9 - 10
Peso vivo (PV) al sacrificio (kg)	2,8 - 3,2		3,9 - 4,5	2,2 - 2,5
COMPOSICIÓN CORPORAL (AL SACRIFICIO)	PATO PEKÍN		PATO MUSCOVY	
Rendimiento:	Media $\pm$ SD (g)	% PV	Media $\pm$ SD (g)	% PV
Canal caliente	1.160 $\pm$ 77,46	60,13	2.715 $\pm$ 254,8	65,34
Canal fría ¹	1.120 $\pm$ 75,16	58,06	2.675 $\pm$ 244,43	64,38

Fuente: Juan Pablo Avilez-Tesis: Castillo, 2003 y Rubilar 2003

% PV: Porcentaje peso vivo

¹ Canal refrigerada a 0-4° C por 16 horas.

A continuación se describe la raza Muscovy, Pekín y las cruza de éstos, como principales razas productoras de carne.

2.2. Raza Muscovy

El pato Muscovy, *Cairina moschata* (conocido también como pato criollo, pato de Barbaria, pato real, pato perulero o boox-pato), es una especie única de las selvas húmedas sudamericanas. Existen muchos antecedentes que lo describen como una raza originaria de Sudamérica. Actualmente, está muy difundido en los países ecuatoriales de África y de Asia, particularmente en el sudeste asiático, en donde es criado para la explotación de sus huevos y carne. Es un ave rústica, que no requiere instalaciones complicadas para su crianza, es resistente a las enfermedades, es de alta prolificidad, precocidad en el engorde y gran capacidad para aprovechar las raciones de alimentos. En su estado silvestre, el pato Muscovy posee una coloración de plumas negras en gran parte de su cuerpo, y algunas coloraciones blancas en el cuello y cabeza, sin embargo; los cruzamientos mejorados son de color blanco, lo que favorece la presentación de la canal al eliminarse la pigmentación oscura que dejan las plumas de color en la piel.

El dimorfismo sexual es muy acentuado en esta especie, puesto que el peso de las hembras (2,2 - 2,5 Kg) corresponde al 55% del peso del macho (4,2 - 4,5 Kg) éstos poseen un pico ancho, sobre el cual presenta una serie de carnosidades de color



rojo en las especies silvestres. Los dedos de las patas tienen garras bastante desarrolladas, producto de su origen de animal perchero. El pato Muscovy es mudo, de allí uno de sus nombres, a diferencia de los patos comunes que son bulliciosos. Es polígamo y poco precoz, alcanzando su madurez sexual en torno a las 28 semanas. Su postura la desarrolla en dos ciclos de 5 meses, con una muda intermedia de tres meses en las líneas mejoradas (Tabla 6).

Tabla 6. Principales características productivas de los patos Muscovy

	Machos	Hembras
Plumaje	Blanco	Blanco
Edad de Sacrificio Recomendada (días)	88	70
Peso Vivo al Sacrificio (g)	5.000	2.700
Índice de Conversión (Kg alimento/Kg peso vivo)	2.8	2.8
Fertilidad (%)	92-93	90
Madurez Sexual (semanas)	28	28

Fuente: Grimaud Frères Selection, 2001



Físicamente, el pato Muscovy es de cuerpo largo, pechuga abultada y de talla casi horizontal (Foto 1).



Las plumas de la cabeza son más largas que las de otras variedades y se elevan cuando el animal se excita. En el macho, las barbillas carecen de plumas y posee en la cabeza las carnosidades ya descritas (Foto 2). El pato Muscovy es el mayor pato del neotrópico, con un rendimiento verdaderamente alto si se compara con otras especies, como el pollo broiler industrial.

Su periodo de incubación es de 35 días y su velocidad de crecimiento es del orden de 46,7 g/día en animales seleccionados, alcanzando a las 11 semanas un peso de casi 4 kg en el macho y sobre 2 kg en la hembra.



2.3. Raza Pekín

Yi y Yu-Ping (1980), afirmaron que el pato Pekín es originario del nor-occidente de Pekín en China, en donde su explotación se ha realizado durante muchos siglos. La hembra es de alta postura, especialmente si se le selecciona para ello. Su piel es amarilla y su carne blanca. Esta especie tiende a acumular más grasa que el pato Muscovy por ser más precoz. Su período de incubación es de 28 días.

En su entorno natural, comúnmente se les encuentra en aguas de curso rápido en las que se desenvuelve gracias a su gran habilidad natatoria. Su alimentación natural se basa en peces pequeños, insectos y plantas.

Su plumaje es blanco, su pico y patas de color naranja oscuro (Foto 3). Según Nordby y Herbert (1970), el pato Pekín es de cuerpo largo, profundo, ancho y algo más erguido, comparado con las otras razas. Además, el dorso debe evidenciar una definida curva descendente desde los hombros hasta la cola, y la línea del dorso debe ser casi horizontal.

Los patos adultos pueden alcanzar pesos superiores a 3,6 Kg en las líneas mejoras. Estas especies llegan a medir entre 34 a 45 cm. Un pato de 2.725 a 3.778 gramos se puede producir a las 8 o 9 semanas, con un promedio de 1.135 a 3.178 gramos de alimento, por cada 454 gramos de ganancia en peso vivo (Bundy y Diggins, 1991).



Foto 3. Pato Pekin - foto internet

2.4. Cruza de Muscovy por Pekín

El producto del cruzamiento inter-genérico (patos Mulard) es un híbrido estéril, que ha sido producido cruzando el pato Muscovy con el pato Pekín. Estos híbridos, heredan el promedio de las características de los padres. Por ejemplo, la duración de la incubación es de 31 a 32 días, exactamente la media del período de incubación de los padres. El objetivo primordial de su crianza, es la producción de foie gras, el que actualmente compete exitosamente con el foie gras de ganso. Son pocos los estudios que por el momento, avalan las características de estas aves, sin embargo, se les produce con el fin de conseguir un hígado lo suficientemente graso.



Físicamente presentan una marcada oposición entre machos y hembras a las doce semanas de vida, siendo significativa la diferencia entre el peso de ambos sexos, así como la diferencia entre el tamaño y peso de la cabeza, pico, pechuga y longitud de la quilla (Ksiazkiewics y Mazanowski, 1993).

En la actualidad, existen diversos estudios en los que se demuestra que se mejora el peso vivo del pato, al producirlos por hibridación entre machos Muscovy y hembras Pekín, llegando a un promedio de 5.600 g (4.800-7.000 g) a los nueve meses de edad (Pierko y col 1997). A este respecto, Ksiazkiewicz y Mazanowski (1993) obtuvieron un peso vivo promedio de 2.894 y 2.753 g para machos y hembras respectivamente, a las nueve semanas de edad, y de 3.445 y 3.400 g a las 20 semanas.



[3]

Antecedentes anatómicos

Juan Pablo Avilez Ruiz. M.V. MSc. Doctor (c)

Manuel Felipe Camiruaga Labatut. Ing. Agro. MSc.

3.1. Anatomía y fisiología del aparato digestivo

El sistema digestivo de las aves, es anatómica y funcionalmente diferente al de otras especies animales (Nikel, 1999). La carencia de un sistema de trituración de los alimentos, como los dientes de los mamíferos, lo suple la molleja (estómago muscular). Otra diferencia importante, es el pequeño tamaño del pro-ventrículo o estómago verdadero de las aves. Los ciegos de las aves están muy poco desarrollados, con la excepción de los avestruces, que tienen unos ciegos particularmente grandes y funcionales (Figura 1).

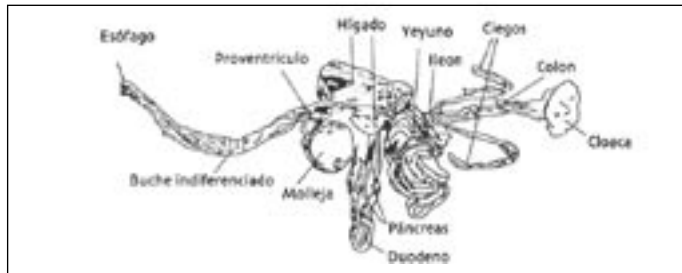


Figura 1. Aparato digestivo del pato (Moran, 1986).

El pato, presenta una particularidad anatómica del aparato digestivo, la ausencia de buche realmente diferenciado y al igual que otras aves domésticas, posee un intestino grueso muy corto, por lo que el tránsito digestivo es rápido, y la actividad de la flora intestinal reducida. Así, los alimentos sufren pocas modificaciones antes de ser atacados por las enzimas y la flora microbiana es prácticamente inexistente. El tiempo que permanecen bajo su acción no es suficiente para que se produzca un ataque enzimático intenso. De ello podemos deducir que se deberán utilizar alimentos con un bajo contenido en fibra bruta y ricos en principios nutritivos digestibles.



Hollister y Kienholz (1980), indican que los patos son considerados relativamente ineficientes en la conversión alimenticia, y deben ser alimentados con dietas paletizadas que no tienen un paso rápido por el sistema digestivo, debido, en parte, a su baja humedad. Suministrar pelets concentra más el alimento, aumenta el consumo, y se hacen más digestibles algunos nutrientes como los carbohidratos, por lo que muestran un crecimiento más acelerado. El suministro de una dieta húmeda no es aconsejable por el aumento en el costo de mano de obra, y por las alteraciones que puede sufrir el alimento bajo condiciones de alta temperatura. Esto, posibilita el desarrollo de microorganismos patógenos, especialmente hongos, los cuales pueden afectar y causar trastornos en el sistema digestivo.

3.2. Anatomía y fisiología del Aparato Reproductor

A pesar de existir hoy día un conocimiento especializado sobre la anatomía y fisiología del pato Muscovy y el pato común, aún quedan algunas dudas en ciertos aspectos de su reproducción. El conocimiento adecuado de la anatomía y la fisiología de una especie es una herramienta muy útil para un buen manejo reproductivo, ya sea se utilice monta directa o inseminación artificial. Por esta razón, y con el objeto de dar una base para entender los principales aspectos de la anatomía y conducta reproductiva de los patos, se delinearán los atributos más importantes de la anatomía reproductiva de esta especie.

3.2.1. Anatomía del macho

Poseen dos testículos endórquidos (internos), vasos deferentes que se conectan a la cloaca y un órgano copulador bastante diferenciado, en contraste con la pequeña papila copulante de las gallináceas. Para una consulta más detallada ver (Reviere, 1988) (Figura 2).

Los testículos están recubiertos por una túnica albugínea y se ubican contra la pared de la cavidad abdominal, muy próximos a la aorta.



El aparato copulador del pato consta de un pene bien desarrollado, el cual, mediante la exudación de linfa provoca la erección durante la copulación, lo que constituye una diferencia con los mamíferos, ya que en éstos, es de origen vascular. Este puede medir hasta 15 cm, lo que a su vez constituye una diferenciación de los anseriformes (Sauveur y Carville, 1990).

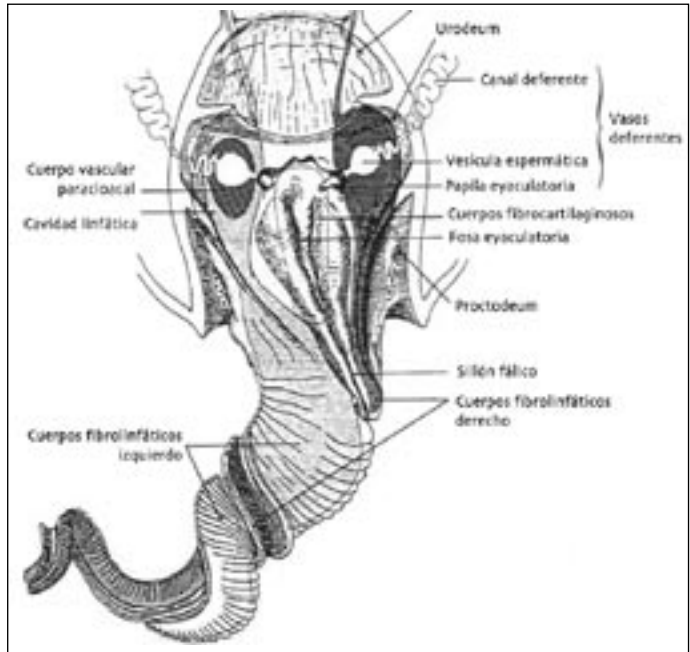


Figura 2. Aparato genital del pato. (Lignereux, 1986)

3.2.2. Anatomía de la hembra

El aparato reproductor de la hembra está constituido por el ovario y el oviducto, los que no presentan mayores particularidades como las descritas para los machos. Normalmente se desarrolla solo un ovario y un oviducto al lado derecho del animal. Más antecedentes pueden encontrarse en Sauveur (1987).

Al igual que en otras aves, el ovario tiene la forma de un racimo de uva, en donde se distinguen los folículos que corresponden, cada uno a un óvulo.

El ovario está sujeto por un pliegue peritoneal corto y es de forma alargada. Los folículos están formados por tres capas, siendo las células de la capa más interna y las de la más externa, las que producen las hormonas esferoidales: estrógenos y progesterona.

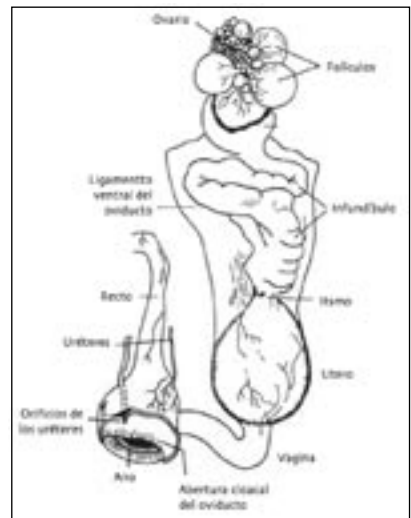


Figura 3. Aparato genital de la hembra de pato (Sauveur y Carville, 1990).



El oviducto, órgano encargado de la formación del huevo y de la fertilización de los óvulos, está ubicado en la cavidad abdominal y suspendido por un ligamento peritoneal doble. Está formado por cinco segmentos cuyas funciones son:

- Infundíbulo: tiene forma de embudo y su función es captar el óvulo al salir del folículo y además permitir la fertilización de él por los espermios presentes en la zona en una hembra en reproducción.
- Magno: segmento encargado de la secreción del albumen del huevo y el más largo del oviducto.
- Istmo: lugar de formación de las membranas de la cáscara del huevo y agregación de agua al albumen.
- Útero o más propiamente glándula calcífera, donde se produce la formación de la cáscara del huevo y donde pasa más tiempo el huevo en formación.
- Vagina: segmento corto que desemboca en la cloaca. Debido a su forma de doble curva, permite que durante la postura del huevo, al extenderse hacia fuera, que éste no se contacte con las fecas de la cloaca. Finalmente, en la unión útero-vaginal, se encuentran los túbulos espermáticos para el almacenaje de los espermios.



[4]

Nutrición y alimentación

Juan Pablo Avilez Ruiz. M.V. MSc. Doctor (c)

Manuel Felipe Camiruaga Labatut. Ing. Agro. MSc.

Anita Jans Sauterel. Ing. Agro. MSc.

Eduardo Uribe Mella. Ing. Agro.

4.1. Aspectos generales

La calidad de la alimentación, la cantidad de alimento consumido y la tasa de crecimiento corporal, son sumamente importantes para la determinación del índice de producción en carne y el número de huevos producidos. Una dieta entregada en forma restringida, en reproductores, controla la ingestión de nutrientes e impide una acumulación excesiva de grasa corporal. La grasa excedente del cuerpo en las hembras, interfiere con la función del tracto reproductivo, el que puede llegar a bloquearse o quedar parcialmente obstruido al aumentar la cantidad de grasas en el abdomen.

Los patos son animales que ajustan muy bien el consumo de alimento a sus necesidades energéticas, pudiendo oscilar entre 2.400 y 3.200 Kcal./Kg de EM., sin que existan modificaciones en el peso al sacrificio. De esta forma, es necesario ajustar los aportes de aminoácidos y minerales, según el tenor energético de las dietas. Así, un alimento alto en energía, deberá tener una mayor concentración de aminoácidos y minerales, que otro con un tenor energético más bajo.

Respecto a las necesidades proteicas, éstas son elevadas en la fase de inicio, aunque, debido a que tienen un crecimiento compensatorio notable, no es necesario que exista un aporte importante en esta fase, ya que pueden obtener un peso al sacrificio similar con raciones menos ricas. A este respecto Cañas (1998) señala que existen 12 aminoácidos que las aves no son capaces de sintetizar, por lo que se consideran esenciales. Si la dieta contiene los esqueletos carbonatados adecuados y suficiente cantidad de nitrógeno posibilita que se puedan obtener los grupos amino.



Los otros aminoácidos pueden ser sintetizados por el ave. Algunos de ellos son esenciales tales como: la arginina, la lisina, la metionina, la cistina, la treonina y el triptófano.

Las aves tienen necesidades muy particulares de sales minerales, entre las que se encuentran los macro y micro minerales. Entre los primeros destacan el Ca, P, Mn, Mg, K, Na y Cl. Los segundos, normalmente se entregan mediante núcleos o suplementos minerales específicos, para diferentes tipos de aves y estados productivos. De la misma forma, los requerimientos vitamínicos se entregan por medio de suplementos o núcleos vitamínicos, los que, en general, son ligeramente inferiores a los de los pollos.

A los patos se les debe dar una ración alimenticia balanceada, la que debe tener disponible durante todas las horas del día. Generalmente, se les dan raciones que contienen todos los ingredientes mezclados: granos, productos proteicos, grasas, suplementos minerales y vitamínicos, estimulantes de crecimiento, etc. La forma del alimento que mejor aceptan son los gránulos o pelets, no así los alimentos molidos.

4.2. Alimentación de reproductores

Los requerimientos en patos reproductores se establecen de acuerdo a la raza y al estado fisiológico. Ellos deben ser manejados en forma adecuada en cuanto a la alimentación para no causar problemas por su déficit o por un exceso. En el caso de los reproductores Muscovy el alimento de iniciación cubre los requerimientos desde el primer día de vida hasta los 21 días (tabla 7). Luego el alimento de crecimiento cubre los requerimientos desde los 22 días hasta los 56 días de vida y finalmente, en la etapa juvenil, están los requerimientos para reproductores jóvenes, que van desde la semana 9 de vida hasta las 24 semanas de vida (tablas 8). En la tablas 9 y 10 se dan a conocer dietas para estas etapas.



Tabla 7. Requerimientos nutritivos iniciales de patos Muscovy

		Requerimiento de 0 – 21 días de edad	
		MIN.	MAX.
Granulación	(Ø mm)	-	1.5
E. metabolizable	(Kcal/Kg)	2900	2950
Proteína cruda	%	20.00	-
Metionina	%	0.50	-
Metionina + Cistina	%	0.85	-
Lisina	%	1.00	-
Treonina	%	0.75	-
Triftófano	%	0.23	-
Fibra cruda	%	-	4.00
Grasas	%	-	4.00
Minerales	%	-	6.50
Calcio	%	1.00	1.20
Fósforo disponible	%	0.40	0.50
Vitamina A	UI/Kg	13500	-
Vitamina D	UI/Kg	3000	-
Vitamina E	UI/Kg	20	-

NA = 0.15 – 0.17 %

K = max. 0.8 %

Cl = max. 0.20 %

Fuente Grimaud

Freres Selection – 2001.

**Tabla 8. Requerimientos nutritivos de patos según edad
(Válido para Muscovy)**

		Requerimiento de crecimiento 22 – 56 días		Requerimientos de Reproductores jóvenes 9 – 24 semanas	
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
Granulación	(Ø mm.)	3.5	4	3.5	4
E. metabolizable	(Kcal./Kg)	2750	2850	2700	2850
Proteína cruda	%	17.00	19.00	14.00	16.00
Metionina	%	0.40	-	0.30	-
Metionina + Cistina	%	0.70	-	0.60	-
Lisina	%	0.80	-	0.65	-
Treonina	%	0.60	-	0.45	-
Triftófano	%	0.16	-	0.16	-
Fibra cruda	%	-	5.00	-	6.00
Grasas	%	-	4.00	-	4.00
Minerales	%	-	6.00	-	7.00
Calcio	%	0.80	0.90	1.00	1.20
Fósforo disponible	%	0.40	0.45	0.35	0.45
Vitamina A	UI/Kg	13500	-	13500	-
Vitamina D	UI/Kg	3000	-	3000	-
Vitamina E	UI/Kg	20	-	20	-

NA = 0.15 – 0.17 %

K = max. 0.8 %

Cl = max. 0.20 %

Fuente Grimaud

Freres Selection – 2001.



De acuerdo a estos requerimientos, se muestran dos dietas para cada periodo (Tablas 9 y 10).

Tabla 9. Dieta de crecimiento (22 – 56 días).

MATERIA PRIMA	INCLUSIÓN (%)
Maíz grano	41.89
Afrechillo de trigo	24.19
Harina de pescado	5.00
Afrecho de soya	10.00
Harina de carne y hueso	5.05
Germen de maíz	12.50
Carbonato de calcio	0.47
Lisina	0.10
Sal	0.30
Mezcla vitamínica	0.50
Total	100.00

Tabla 10. Dieta para reproductores jóvenes (9 – 24 semanas).

MATERIA PRIMA	INCLUSIÓN (%)
Maíz	61.67
Afrecho de soya	7.61
Afrechillo de trigo	21.44
Harina de carne	8.00
Metionina	0.10
Conchuela	0.83
Vitaminas	0.30
Sales minerales	0.05
Total	100.00

4.3. Alimentación de crianza y engorda

Como se indicó anteriormente, el pato tiene ciertas dificultades para ingerir concentrado en forma de harina, lo que además se traduce en una considerable pérdida de alimento. Por ello este debe administrarse en forma de pelets.

Las crías nuevas, deben recibir alimentación dentro de las 36 horas siguientes del momento de su nacimiento.



La mayor parte de los criadores comerciales, inician la alimentación de los patos con pellets quebrantados, colocando comederos apropiados para estos animales. Los productores en pequeña escala, cuando no disponen de pellets, pueden hacer sus mezclas alimenticias y dárselas remojadas a los patitos. Estos deben recibir alimentación varias veces al día, cautelando no dejar alimento en los comederos, entre cada comida. El inconveniente de este sistema, es la proliferación de hongos y levaduras en los comederos, por lo que debe practicarse una adecuada limpieza en forma frecuente (mínimo 2 veces por semana). Se deben considerar, además, las necesidades de los distintos nutrientes en cada periodo de desarrollo de los patos, para decidir cuál es el mejor procedimiento alimenticio a utilizar (Tabla 11).

Tabla 11. Composición nutritiva de raciones para patos Broiler Muscovy.

Nutriente	Unidad	RACIÓN INICIACIÓN (0 - 3 SEMANAS)		RACIÓN CRECIMIENTO (4 - 7 SEMANAS)		RACIÓN ENGORDA (8-12 SEMANAS)	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Granulación (Diámetro)	mm.	--	1,50	3,50	4,00	3,50	4,00
Energía Metabolizable	Kcal./Kg	2.900	--	3.000	--	3.100	--
Proteína Cruda	%	--	22	17	19	15	18
Metionina	%	0,50	--	0,40	--	0,30	--
Metionina + Cisterna	%	0,85	--	0,65	--	0,60	--
Lisina	%	1,00	--	0,85	--	0,75	--
Treonina	%	0,75	--	0,60	--	0,50	--
Triptófano	%	0,23	--	0,16	--	0,16	--
Celulosa	%	--	4,00	--	5,00	--	6,00
Grasas	%	--	4,00	--	5,00	--	5,00
Calcio	%	1,00	1,20	0,90	1,00	0,85	1,00
Fósforo Digestible	%	0,45	--	0,40	--	0,35	--
Vitamina A	UI/Kg	15.000	--	15.000	--	15.000	--
Vitamina D	UI/Kg	3.000	--	3.000	--	3.000	--
Vitamina E	UI/Kg	20	--	20	--	20	--

Fuente: Grimaud Frères Selection 2001

Na = 0.15 – 0.18 %

Cl = 0.15 – 0.20 %

A continuación se entrega la composición de tres dietas posibles a utilizar, de acuerdo a los requerimientos vistos anteriormente, y considerando la alternativa de no usar fuentes de proteína animal (dietas 2 y 3):



4.4. Consumo de alimento en patos

Las aves, en general, regulan el consumo de alimento en función de sus necesidades energéticas y los patos no son la excepción.

Los factores que influyen en el consumo están relacionados con el alimento, por un lado, y por otro, los relacionados con el medio. A diferencia del hombre y ciertos mamíferos que utilizan el sentido del gusto, para regular la ingestión de alimento, las aves lo hacen fundamentalmente por el tenor energético de la dieta.

Una dieta equilibrada de sus nutrientes es consumida hasta satisfacer una cierta cantidad de energía diaria (Cañas, 1998). Para un nivel de requerimientos y un alimento determinado, el consumo diario de energía, va regulado por la sensación de saciedad que se produce a un determinado nivel de la ingesta, y por una trama de reflejos, entre los que se incluye la distensión del buche y del resto del aparato digestivo, la deshidratación relativa de los tejidos (a consecuencia de la secreción de los jugos digestivos), y la elevación del azúcar en la sangre.

La temperatura ambiente tiene influencia sobre el consumo, en donde el efecto depresor del consumo por temperaturas altas, se ve acrecentado con el aumento en el contenido energético de la ración. Si la temperatura media de invierno y verano es menor a 10° C y mayor de 27° C respectivamente, el consumo puede variar entre 50% y 10% respecto del promedio obtenido a 18-20° C. El pato, a partir de las tres semanas, soporta bien los cambios de temperatura.

El consumo de alimentos es muy variable, dependiendo de las condiciones de explotación y de la época del año, mientras que las necesidades proteicas dependen tan sólo de la velocidad de crecimiento. Esto se hace particularmente notable a partir de los 10°C, en que aumentan las necesidades energéticas y el apetito; para temperaturas superiores a los 22°C. la fuerte disminución del apetito justifica el empleo de raciones más concentradas en aminoácidos.

DIETA 1:	
INGREDIENTE	%
Triticale	60.60
H. de pescado	9.00
H. de Carne	11.20
Afrechillo Trigo	18.60
Metionina	0.06
Vitaminas + minerales	0.50

DIETA 2:	
INGREDIENTES	%
Triticale	30.30
Afrecho de trigo	20.80
Afrecho de Soya	33.10
Aceite Vegetal	9.00
Fosfato Tricalcico	6.10
Metionina	0.19
Vitaminas + minerales	0.50

DIETA 3:	
INGREDIENTES	%
Maíz	24.70
Afrecho de Trigo	25.60
Afrecho de Soya	33.10
Aceite Vegetal	9.00
Fosfato Tricalcico	4.80
Metionina	0.22
Vitaminas + minerales	0.50



4.4.1. Consumo de alimento en reproductores

En la tabla 12 se muestra el consumo de alimento de patos reproductores hembras y machos para la especie Muscovy, de las primeras 3 semanas de vida. Se aprecia que ya al tercer día se comienza a diferenciar la cantidad consumida por los machos y por las hembras, siendo al final a los 21 días casi el doble de consumo en los primeros.

En la tabla 13 se muestra el consumo de diferentes líneas genéticas dentro de las razas Muscovys según la selección de estas.

Tabla 12. Consumo de alimento

DÍAS	ALIMENTO (G/D) MACHOS	ALIMENTO (G/D) HEMBRAS
1	6	6
2	7	7
3	10	9
4	13	11
5	16	13
6	19	15
7	21	17
8	25	20
9	30	23
10	35	26
11	41	30
12	47	34
13	54	38
14	61	42
15	69	46
16	77	50
17	86	54
18	95	59
19	105	64
20	115	69
21	126	75

Fuente: Grimaud Frères Selection 2001

Tabla 13. Consumo de alimento en diferentes líneas de patos Muscovy

Sem.	ALIMENTO (G/D) MACHOS			ALIMENTO (G/D) HEMBRAS		
	medio	grande	súper grande	medio	grande	súper grande
4	107	111	117	62	65	67
5	125	131	136	72	76	80
6	141	147	153	81	85	88
7	149	154	161	85	89	92
8	152	157	164	88	93	96
9	157	163	171	91	95	99
10	161	167	174	93	98	101
11	166	171	178	96	100	103
12	166	171	178	96	100	103
13	166	171	178	96	100	103
14	166	171	178	96	100	103
15	166	171	178	96	100	103
16	166	171	178	96	100	103
17	166	171	178	96	100	103
18	166	171	178	96	100	103
19	166	171	178	96	100	103
20	166	171	178	96	100	103
21	166	171	178	96	100	103
22	174	180	188	101	100	108
23	185	192	200	107	112	117
24	212	220	230	121	125	130

Fuente: Grimaud Frères Selection 2001



4.4. 2. Consumo de alimento en animales de crianza y engorda

En la tabla 14, 15 y 16 se muestran los consumos de alimento y de agua para patos en crianza y engorda, hasta la 13^{va} y 11^{va} semana para machos y hembras respectivamente, que es cuando se debería realizar la faena.

Tabla 14. Consumo en los patos (raza Muscovy - machos)

SEMANA	ALIMENTO (G/D)	AGUA (ML/DÍA)	PESO VIVO (G)
1	21	100	180
2	47	200	400
3	83	320	725
4	135	440	1.185
5	185	480	1.775
6	190	540	2.355
7	219	570	2.915
8	232	600	3.425
9	217	600	3.895
10	203	600	4.305
11	191	600	4.640
12	182	600	4.925
13	167	600	5.100

Fuente: Grimaud Frères Selection 2001

Tabla 15. Consumo en los patos (raza Muscovy – hembras)

SEMANA	ALIMENTO (G/D)	AGUA (ML/DÍA)	PESO VIVO (G)
1	18	100	150
2	42	200	340
3	67	280	600
4	117	340	900
5	148	380	1.280
6	157	400	1.690
7	147	400	2.060
8	137	400	2.330
9	128	400	2.550
10	120	400	2.700
11	108	400	2.790

Fuente: Grimaud Frères Selection 2001



4.5. Eficiencia de conversión

El objetivo de toda producción es lograr un consumo suficiente de alimento, suministrando una dieta balanceada para que el animal alcance su máximo peso en el mínimo de tiempo y con la mayor eficiencia económica. Dentro de la curva de crecimiento de las aves, existen periodos que varían según los requerimientos.

Las primeras tres semanas de vida tienen conversiones que van desde 1,65 en la primera semana y 1,8 en la tercera semana, índices que siguen aumentando hacia adelante.

Debido al dimorfismo sexual tan marcado en los patos Muscovy, las conversiones también varían notoriamente, por ej. a las 11 semanas de vida las hembras tienen conversiones de 3,08 y los machos 2,63. En el caso de los machos Muscovy faenados a las 13 semanas la conversión acumulada es de 2,84 (Tabla 16).

Tabla 16. Crecimiento – Consumo Patos Muscovy Machos

POR SEMANA					ACUMULADO TOTAL			
Sem.	Ganancia de peso (g)	Alimento g/d	I.C. Diario	Agua ml/d	Edad en días	Peso vivo (g)	Consumo acumulado (g)	I.C. * acumulado
1	19	21	1,11	100	7	180	147	0,82
2	31	47	1,52	200	14	400	476	1,19
3	46	83	1,80	320	21	725	1057	1,46
4	66	135	2,05	440	28	1.185	2.002	1,69
5	84	185	2,20	480	35	1.775	3.297	1,86
6	83	190	2,29	540	42	2.355	4.627	1,96
7	80	219	2,74	570	49	2.915	6.160	2,11
8	73	232	3,18	600	56	3.425	7.784	2,27
9	67	217	3,24	600	63	3.895	9.303	2,39
10	59	203	3,44	600	70	4.305	10.724	2,49
11	48	191	3,98	600	77	4.640	12.061	2,60
12	41	182	4,44	600	84	4.925	13.335	2,71
13	25	167	6,68	600	91	5.100	14.504	2,84

*I.C.: Índice de conversión

Fuente: Grimaud Frères Selection 2001



Aunque la conversión es un índice para decidir el momento de faenamiento, ya que ella aumenta rápidamente después de 9 semanas de vida debido a la lentitud del crecimiento, hay otros criterios a considerar; porque un faenamiento demasiado precoz puede producir malos resultados.

Para determinar la edad óptima de faenamiento es necesario recavar antecedentes sobre la evolución del peso vivo, considerando las características anatómicas y químicas de la canal. Al respecto hay antecedentes sobre la evolución de los cortes nobles de la canal, como los filetes de pechuga y los muslos.

Para estudiar la evolución del crecimiento se utilizan los índices alométricos, en donde se expresa el peso de un órgano o de una parte del cuerpo en función del peso vivo, según la edad del animal y de acuerdo a la fórmula:

$$p = a * PV^b$$

donde:

p = peso del órgano o parte del cuerpo

PV = peso vivo

b = coeficiente alométrico

Un coeficiente alométrico de 1 expresa un crecimiento equilibrado del órgano o parte corporal, ya que representa una proporción constante del peso vivo. Por el contrario, un coeficiente menor a 1, significa un desarrollo precoz del órgano y lo inverso para un coeficiente superior a 1. De esta forma, se puede anticipar qué órganos o sistemas, son precoces o tardíos en su desarrollo respecto al peso vivo.

En el caso de los lípidos, que conllevan un crecimiento tardío ($b = 1,16$), se puede concluir que el engrasamiento de patos Muscovy es posterior a las 10 semanas de vida, según el modelo alométrico. En el caso de las proteínas, con un $b = 0,99$ y las cenizas $b = 1,05$, reflejan un crecimiento ligeramente tardío. Todos estos valores fueron obtenidos en un estudio realizado en Francia con patos machos Muscovy de 1 a 84 días de edad (Sauveur y Carville, 1990).



En relación al desarrollo de los músculos pectorales (filetes) y muslos, es importante conocerlos, ya que, además de determinar la calidad de la canal, se desarrollan hacia la edad de faenamiento. En el caso de los muslos, su peso se estabiliza y tiende a bajar con la edad entre los 70 y 107 días. En cambio, los filetes siguen su crecimiento hasta los 107 días de edad. En promedio, este aumento es de 2% por día a los 70 días de edad y de 55% entre los 70 y 86 días de edad.

Basado en lo anterior, Sauveur y Carville, 1990 proponen los siguientes valores de evolución del peso de filetes y muslos para patos Muscovy de ambos sexos (Tabla 17):

Tabla 17. Evolución de la proporción de muslos y filetes de patos Muscovy según la edad (%)

EDAD (DÍAS)	MACHOS		HEMBRAS	
	MUSLOS	FILETES	MUSLOS	FILETES
60	-	-	16,2	13,4
65	-	-	15,7	15,4
70	19,0	13,0	15,1	16,9
75	18,0	14,2	14,8	17,7
80	17,0	15,4	14,7	18,6
85	16,0	16,6	14,6	19,2
90	15,6	17,8		
95	15,2	18,8		

Otros factores que deben considerarse para establecer la edad de faenamiento son:

- Rendimiento al faenamiento: a mayor edad mayor rendimiento a la faena porque las vísceras aumentan menos de peso que el peso vivo.
- Peso vivo: a mayor peso vivo mayor rendimiento, por la razón anterior.
- Alimentación: debido a un crecimiento retardado por una alimentación deficiente, pueden variar las proporciones de filetes y muslos. Una alimentación rica en proteínas puede disminuir el engrasamiento y las proporciones de partes de la canal.
- Además, pero con menos conocimiento pueden influir factores como programas luminosos, temperatura, patologías, etc.



La eficiencia de conversión del alimento depende del nivel energético de la dieta, por lo que mientras mayor sea la energía metabolizable (EM), mayor será la eficiencia obtenida (Cañas, 1998).

Las aves tienen una velocidad de paso del alimento a través del tubo digestivo bastante alta, por lo que el alimento que ingieren debe tener alta digestibilidad. La excreción máxima se produce a las 8 horas después de la ingesta de alimento suministrado, dependiendo del tipo de alimento. La excreción total ocurre alrededor de las 30 horas post-ingesta y nunca antes de las 24 horas (Cañas, 1998). En la tabla 18 se observa la velocidad de evacuación de algunos ingredientes comúnmente usados en raciones de aves.

Tabla 18. Velocidad de evacuación de ingredientes comunes de dietas

VELOCIDAD DE EVACUACIÓN	INGREDIENTES	EVACUACIÓN A LAS 24 HRS (%)
Rápida	Maíz	95 – 98
	Harina de Sangre	95 – 98
	Grasas	95 – 98
Media	Harina de Pescado	85 – 90
	Afrecho de Soya	85 – 90
	Afrecho de Raps	85 – 90
Lenta	Afrechillo de Trigo	75 – 85
	Afrecho de Maravilla	75 – 85
	Heno de Alfalfa	75 – 85
	Heno de Trébol	75 – 85

* Departamento de Zootecnia, Pontificia Universidad Católica de Chile
Fuente: Cañas, 1998



[5] Infraestructura e instalaciones

Juan Pablo Avilez Ruiz. M.V. MSc. Doctor (c)
Manuel Felipe Camiruaga Labatut. Ing. Agro. MSc.
Anita Jans Sauterel. Ing. Agro. MSc.
Eduardo Uribe Mella. Ing. Agro.

5.1. Infraestructura e instalaciones para reproductores

Para los reproductores es necesario tener construcciones adecuadas para obtener la máxima producción y evitar problemas sanitarios. Deben contar con una zona limpia y otra zona sucia, las que deben ser de fácil limpieza y desinfección. La zona sucia, debe ser de piso ranurado y sobre ella se localizan los comederos y bebederos. Al centro, deben estar los ponedores, los que deben estar limpios y aislados de los sectores sucios (Figura 4, Foto 4, 5 y 6). Lo mejor que se adapta a estos propósitos es el sistema elevado.

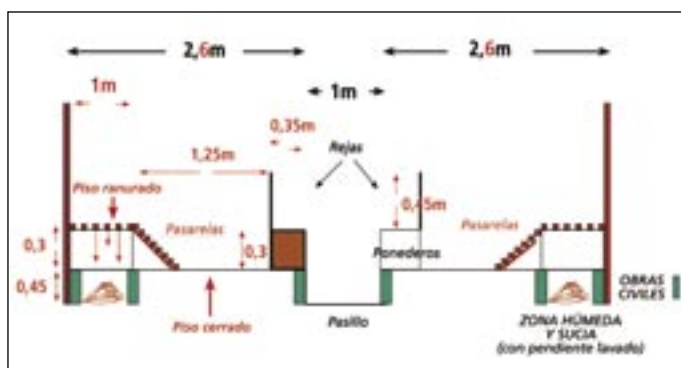


Figura 4. Esquema de instalaciones para reproducción con sistema de piso elevado (Diseño M. Camiruaga).



Foto 4. Instalación para reproductores en la Universidad Católica de Temuco (arriba) y núcleo genético Francés (abajo) de Grimaud Frères Selection.



Foto 5. Núcleo genético de patos Muscovy en la Universidad Católica de Temuco



Foto 6. Núcleo genético plantel Sr. Adolfo Kremer de Agrícola Kremer. Temuco.



Foto 7. Núcleo genético
Universidad Católica de Temuco
(gafas).

Los reproductores deben tener una densidad adecuada para evitar problemas de picaje, sanitarios y de dominancia. Para ello se estima que la densidad óptima es de:

1° Semana: 15 a 20 individuos/m²

2° Semana: 8 a 10 individuos/m²

3° Semana: No se deben exceder las siguientes densidades:

- Diez “patos” por m².
- Quince “patas” por m².
- Doce aves por m², constituidos por 50 % machos y 50 % hembras (Grimaud Frères Selection, 2000).

Si estas densidades no se respetan se puede provocar problemas en el comportamiento de los patos, como picoteos y canibalismo, por ello, se debe tener claro las condiciones que deben tener las aves en los sistemas intensivos y semi-intensivos.

Además, cada pato necesita una extensión superficial en el piso, de un tercio de metro² aproximadamente. No se acostumbra poner en un corral a más de 200 patos, ya se trate de ponedores o de reproductores. Se usan pisos naturales, de concreto y de plástico ranurado, estos últimos son los más adecuados y los que más se prefieren, y deben quedar por lo menos a 30 cm sobre el nivel del suelo en el exterior.

En período de postura, la relación macho-hembra debe ser de 3,5 o 3 hembras por un macho, y las hembras (en el caso de la especie Muscovy), deben llevar protección en los ojos (gafas). Estos protectores permiten que la hembra no vea el pene y lo pique después de la copula, ello debido a que después del apareamiento la retracción del pene en esta raza es lento (Foto 7).

Como vimos anteriormente la temperatura influye sobre el consumo y es fundamental en los primeros días en los recién nacidos para un buen crecimiento (Tabla 19).

Tabla 19. Temperatura ambiente sugeridas para Muscovys R-51

EDAD	°C
DIAS 22-28	22°C
DIAS 29-35	21°C
DIAS 36-42	20°C
DIAS 43-49	19°C
DESPUÉS	17-18°C

Fuente: Grimaud Freres Selection, 2001.



En general, la temperatura bajo la lámpara de rayos infrarrojos, en la primera semana de vida, deberá ser superior a 35° centígrados y oscilar de 18° a 20° en el local. En la segunda semana, la temperatura se bajará 30°-32° bajo la lámpara y a 18° en el local, mientras que en la tercera semana, se pasará a 28°-30° bajo la lámpara y 16°-18° en el local. A partir de la cuarta semana, la temperatura bajo la lámpara será ulteriormente reducida, manteniendo los 16-18° centígrados en el local (Fracanzani 1994).

La ventilación necesaria es de 1m³/cúbico/hora/kg de peso vivo, a 6m³/cúbicos/hora/kg Si bien los patos Muscovy se adaptan bien al calor, en climas muy calurosos, se hace necesario incluso ocupar ventiladores. Lo ideal es que al ingreso a un recinto, no se perciba olor a amoníaco.



Foto 8. Campanas de crianza

5.2. Instalaciones para crianza y engorda

Las instalaciones de crianza para patos de carne que van a ir a faena, deben tener las mismas condiciones que para los reproductores.

Los patos Muscovys según Grimaud (2000), tienen las siguientes necesidades (Foto 8, 9 y 10):

- La campana tiene que entregar de 2500 a 3000 Kcal. para 250 a 300 patitos.
- 1 bebedero circular para 50 a 60 patitos.
- 1 nipple para 10 patitos.
- 1 comedero para 50 patitos.
- La construcción tiene que ser pre-calentada 24 a 48 horas antes que arriben los patitos con el fin de obtener temperaturas del orden de los 28 °C (Tabla 20).
- Durante la primera semana se necesita un mínimo nivel de ventilación, va depender de las condiciones climáticas y de la atmósfera de la construcción.
- Durante la segunda semana, la ventilación debería ser mínimo 1m³/hora por Kg de peso vivo.
- El nivel de amoníaco en el aire no debe exceder las 10 ppm.
- Después de las 3 semanas el nivel de la campana va a depender de las condiciones climáticas.



Foto 9. Sistema para ingesta de agua.



Foto 10. Comederos

Tabla 20. Temperatura ideal para los patitos

EDAD EN DÍAS	TEMPERATURA ¹	
	BAJO CAMPANA	TEMPERATURA AMBIENTE
1-3	40-45°C	30°C
4-7	38-42°C	29°C
7-14	36-38°C	27°C
14-21	35-37°C	25°C
21-28	30-32°C	22°C
28 en adelante	De acuerdo a la estación del año ²	18-22°C

Fuente: Grimaud Freres Selection, 2001

¹Ajustar temperatura de acuerdo al comportamiento de las aves.

²En lo posible, levantar la campana y/o removerla gradualmente.

Hay que dejar claro, que desde un comienzo (0 – 3 semanas) se necesitan los elementos mencionados anteriormente, pero según vayan creciendo, habrá que ir aumentando la cantidad de elementos necesarios o hacerlos de mayor tamaño para suplir las necesidades de las aves.

La iluminación es fundamental en un sistema de engorda, y puede ser incandescente o fluorescente y debe estar bien distribuida. Para las construcciones semi-oscuras se recomienda que:

- Deben regularse las horas luz.
- En invierno debe completarse las horas luz.

La siguiente tabla nos ilustra el standard de iluminación.

Tabla 21. Iluminación necesaria en crianza y engorda.

EDAD	INTENSIDAD	DURACION
días 0-3	50 lux	24 horas
días 4-7	50 lux	18 horas
días 8-14	50 lux	16horas
días 15-21	50 lux	14 horas

Fuente:Grimaud Freres Selection, 2001



La tabla 22 nos muestra la iluminación necesaria en edades más avanzadas:

Tabla 22. Iluminación

EDAD	INTENSIDAD
Primera semana	60 a 80 Lux
Segunda y Tercera semana	30 Lux
Cuarta semana en adelante	10 Lux

Fuente: Grimaud Freres Selection, 2000.

Las camas de tipo profundo, que se recomiendan para la crianza de pollos, se consideran adecuadas para los patos. La paja y la viruta de madera son recomendables para las camas de éstos.

Cuando los patitos han cumplido dos semanas de edad y las condiciones atmosféricas son favorables, se les puede permitir que salgan al sol fuera del local de crianza. En los días calurosos debe contarse con lugares de sombra, y también se les debe proteger contra las temperaturas muy bajas. A la mayor parte de los patos, cuando ya no necesitan calor artificial, se les cría en libertad, en campos sembrados con forrajes, pero no se les debe permitir que naden, sino después de las cinco o seis semanas de edad (Foto 11 y 12).



Foto 11. Instalacione y corrales



Foto 12. Instalacione y corrales





[6] Manejo de reproductores

Juan Pablo Avilez Ruiz. M.V. MSc. Doctor (c)
Manuel Felipe Camiruaga Labatut. Ing. Agro. MSc.
Anita Jans Sauterel. Ing. Agro. MSc.

6.1. Programa de luz

La iluminación artificial es el método que se utiliza para estimular la postura. Sin embargo; esta luz no debe provenir de tubos fluorescentes, ya que el efecto estroboscópico de ellos perjudica la captación de luz por parte de las aves. Los programas de iluminación se muestran en las tablas 23, 24 y 25.

Tabla 23. Programa de luz para los primeros días de vida

EDAD (SEMANAS)	INTENSIDAD	DURACIÓN
0 – 3 días	50 lux	24 horas
4 – 7 días	50 lux	18 horas
8 – 14 días	50 lux	16 horas
15 – 21 días	50 lux	14 horas

Tabla 24. Programa de iluminación primera postura*

SEMANAS	DURACIÓN	SEMANAS	DURACIÓN
4	13 horas 30 min.	28	13 horas 30 min.
5	13 horas 30 min.	29	13 horas 45 min.
6	13 horas	30	13 horas 45 min.
7	13 horas	31	14 horas
8	12 horas 30 min.	32	14 horas
9	12 horas 30 min.	33	14 horas 15 min.
10	12 horas	34	14 horas 15 min.
11	12 horas	35	14 horas 30 min.
12	11 horas 30 min.	36	14 horas 30 min.
13	11 horas 30 min.	37	14 horas 45 min.
14	11 horas	38	14 horas 45 min.
15	11 horas	39	15 horas
16	10 horas 30 min.	40	15 horas
17	10 horas 30 min.	41	15 horas 15 min.
18	10 horas	42	15 horas 15 min.



19	10 horas	43	15 horas 30 min.
20	9 horas 30 min.	44	15 horas 30 min.
21	9 horas 30 min.	45	15 horas 45 min.
22	9 horas	46	15 horas 45 min.
23	9 horas 30 min.	47	16 horas
24	10 horas	48	16 horas
25	11 horas	49	16 horas
26	12 horas	50	16 horas 15 min.
27	13 horas		

* Valido para la raza Muscovy. Fuente: Grimaud Frères Selection 2001.

Tabla 25. Programa de iluminación para el período de segunda postura*

SEMANAS	DURACIÓN	SEMANAS	DURACIÓN
1	13 horas 45 min.	12	15 horas
2	13 horas 45 min.	13	15 horas 15 min.
3	14 horas	14	15 horas 15 min.
4	14 horas	15	15 horas 30 min.
5	14 horas 15 min.	16	15 horas 30 min.
6	14 horas 15 min.	17	15 horas 45 min.
7	14 horas 30 min.	18	15 horas 45 min.
8	14 horas 30 min.	19	16 horas
9	14 horas 45 min.	20	16 horas
10	14 horas 45 min.	21	16 horas
11	15 horas	22 y siguientes	16 horas 15 min.

* Válido para la raza Muscovy Fuente: Grimaud Frères Selection 2001.

Desde la semana 11 hasta la semana 22, las aves deben ser sometidas a 20 lux, que es prácticamente oscuridad. Luego de la semana 22 a la semana 24, la iluminación sube a 50 lux, lo que equivale a la iluminación natural de un recinto cerrado con ventanas. Finalmente, desde la semana 24 y hasta la semana 50, que es el período correspondiente a la primera postura, las aves deben ser sometidas a una iluminación de 70 lux. Para lograr esto se debe recurrir a la luz artificial.



6.2. Curva producción de huevos

La curva de producción de huevos, tiene una tendencia al alza en las primeras semanas de postura, llegando a un pick y posteriormente comienza a descender. En la Figura 5 se muestra una curva real para la raza Muscovy obtenida con el núcleo reproductor de la UC Temuco en el proyecto ***“Implementación de un núcleo de producción y procesamiento de carne de pato broiler con alto valor agregado”***; COO-1-P-178., y una curva ideal para la raza señalada por la empresa francesa Grimaud Frères Selection.

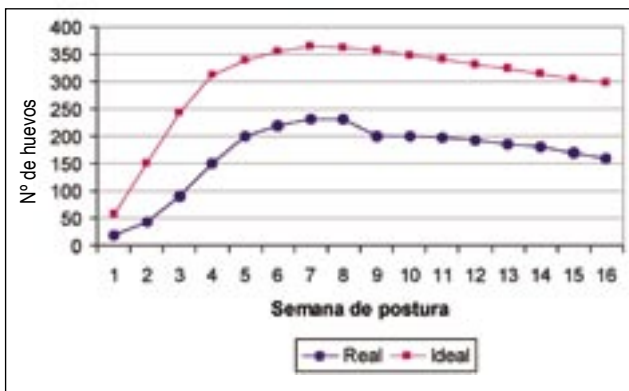


Figura 5. Curva de producción de huevos durante la etapa de postura.

6.3. Dieta de postura

La alimentación en el período de postura, tiene que cubrir todos los requerimientos nutritivos de los animales tanto en energía como en proteínas y minerales (Tabla 26).



Tabla 26. Concentración nutritiva de dieta de postura

	DIETA DE POSTURA	
	MIN	MIN
Granulación (mm)	3.5	4.0
E. Metabolizable (Kcal/kg)	2800	2900
Proteína cruda (%)	16.50	18.00
Metionina (%)	0.40	-
Metionina + Cistina (%)	0.70	-
Lisina (%)	0.80	-
Treonina (%)	0.60	-
Triptófano (%)	0.17	-
Fibra cruda (%)	-	6.00
Grasas (%)	-	5.00
Minerales (%)	-	11.00
Calcio (%)	3.00	3.20
Fósforo disponible (%)	0.30	0.40
Vitaminas: A (UI/kg)	15000	-
D (UI/kg)	4000	-
E (UI/kg)	20	-

6.4. Manejo de la muda

La muda es la etapa en la cual los patos dejan de poner (mayores detalles en producción de plumas). Ello permite recuperar a las aves para un período adicional de postura.

Para el caso de los patos Muscovy, al cumplir las 22 semanas de postura se deben someter a un período de descanso, para lograr una adecuada postura en el siguiente período. El objetivo de la muda es detener o reducir la tasa de postura significativamente.

Para ello se realiza un programa de muda, que considera la disminución del suministro de alimento, el cambio a una dieta de muda (de baja calidad nutricional), el oscurecimiento del recinto y la separación de machos y hembras durante un período de 13 semanas. Los detalles de este programa se presentan a continuación. Tres días previos al día señalado como inicio de la muda, se comienza el cambio de una dieta de postura a una dieta de muda. Junto con ello se inicia una reducción de alimento tal que al cuarto día las aves no comen, e inician un día de ayuno, tal como se muestra en la tabla 27.



Tabla 27. Programa de alimentación de muda: Periodo de preparación

DÍAS PREVIO INICIO DE MUDA	CONSUMO MACHOS (G/DÍA)	CONSUMO HEMBRAS (G/DÍA)
3	170	160
2	113	107
1	56	54
0	0	0

Luego se inicia el programa de alimentación, que deberá ser ajustado de acuerdo a las variaciones de peso establecidas. El programa de alimentación de muda se presenta en la tabla 28.

Tabla 28. Programa de alimentación de muda: Periodo de muda

SEMANA DE MUDA	CONSUMO MACHOS (G/DÍA)	CONSUMO HEMBRAS (G/DÍA)
1	140	105
2	150	105
3	160	105
4	170	110
5	170	110
6	170	110
7	180	110
8	180	115
9	180	115
10	180	115
11	200	120
12	200	120
13	200	130

Los requerimientos nutricionales para el período de muda son muy bajos, siendo esta dieta menos energética y más fibrosa. Dichos requerimientos se presentan en la tabla 29 y en la tabla 30 se da una dieta para esta etapa.

Tabla 29. Requerimientos nutricionales para período de muda

NUTRIENTE	
Energía metabolizable	2.8 Mcal/Kg
Proteína cruda	16%
Fibra	3.5%
Calcio	1.0%
Fósforo disponible	0.35%
Lisina	0.7%
Metionina	0.35%



Tabla 30. Dieta de muda de reproductores

INGREDIENTE	CONCENTRACIÓN (%)
Afrechillo de trigo	9.0
Afrecho de soya	20.0
Maíz	66.5
Fosfato tricálcico	1.8
Conchuela	1.5
Metionina	0.1
Suplementos*	1.1

*Sales minerales, vitaminas y antioxidante.

El programa de muda incluye, entre otros factores, cambios en la luminosidad del recinto, para simular el acortamiento de los días, ya que ello induce al cese de la postura. Sin embrago, posteriormente debe nuevamente ajustarse la luz para restablecer la postura del segundo ciclo (Tabla 31).

Tabla 31. Programa de iluminación para el período de muda

SEMANA DE MUDA	ILUMINACIÓN (LUX)	TIEMPO (HR)
0	20	7
1	20	7
2	20	7
3	20	7
4	20	7
5	20	7
6	20	7
7	20	7
8	20	7
9	70	10
10	70	11
11	70	12
12	70	12 hr 15 min
13	70	12 hr 45 min

De acuerdo a este programa la semana 14 comenzará la segunda postura. En esta etapa se puede obtener el duvet (pluma de calidad) en la tercera semana de muda, y la otra en la décima semana, previo a la unión nuevamente de los machos y las hembras.



6.5. Manejo de los huevos fértiles

Se deben recolectar huevos limpios. La primera recolección debe realizarse una hora después que la luz es encendida. Primero se recolectan los huevos encontrados fuera de los nidos y luego aquellos que están dentro, ya que los primeros se encuentran más expuestos a roturas o trizaduras de la cáscara, por la presencia de los patos dentro de la jaula y más expuestos a contaminación, debido a que el piso de las jaulas se encuentran más sucios que los nidos. Una segunda recolección se debe realizar al finalizar la mañana, y luego, una última al caer la tarde. Es recomendable separar aquellos huevos que no pueden ser incubados (con un ovoscopio – Foto 13) de aquellos aptos para incubar, los que deben ser puestos en bandejas de plástico o de cartón a una temperatura de aproximadamente 17°C.



Foto 13. Ovoscopio

Los parámetros que determinan la calidad interna del huevo son:

- Sombra de yema
- Doble yema
- Cámara de aire
- Calidad de albúmina
- Manchas de sangre y carne

Los parámetros determinantes de calidad externa del huevo son:

- Calidad del cascarón
- Cascarón granuloso
- Huevos con ventanas
- Huevos acanalados

Las patas ponen sus huevos normalmente en las primeras horas de la mañana, hora en que se pueden recoger los huevos y manejar de la misma forma que se acostumbra con los de las gallinas.



6.6. Incubación de los huevos

A continuación se presenta un Protocolo de incubación (algunos manejos son propios de la raza Muscovy).

Protocolo

1. Tratamiento y clasificación de huevos: antes de la incubación, los huevos son clasificados en tres categorías:
 - huevos limpios
 - huevos sucios, que pueden ser limpiados e incubados
 - huevos sucios, que no pueden ser incubados
2. Desinfección de áreas: todos los huevos deben ser desinfectados antes de entrar a la sala de almacenaje o al área de incubación.
3. Almacenaje de huevos antes de la incubación:
 - temperatura de la sala de almacenaje: 12° a 15° C.
 - humedad mayor a 70% y menor a 80%.
 - almacenaje de huevos en las bandejas enrejadas con la punta del huevo hacia abajo.
 - ventilación: 0,05 m³ / hora para 1000 huevos.
3. Tiempos de incubación: la duración de la incubación depende de la raza, Muscovy 35 días y Pekín 28 días.
4. Los parámetro de incubación dependen de la raza, en donde lo importante es la temperatura que debe ser de 37,35° C.; entrada para aire fresco, una salida de la incubadora para remover el aire sucio, un sistema de rotación automática de huevos.

Para el caso de la raza Muscovy los huevos deben ser enfriados a partir del día 13.

5. Revisión de huevos: esto consiste en eliminar los huevos no fertilizados y los embriones muertos en el inicio de la incubación (Foto 14).
6. Nacimiento: los huevos deben ser transferidos a la nacedora el día 32 para el caso de los patos Muscovy.

Todo este proceso requiere de un manejo de humedad y temperatura, por lo que los equipos deben cumplir con los estándares requeridos para ello.

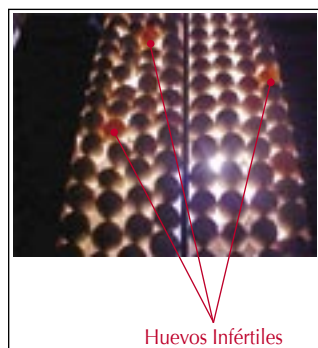


Foto 14. Revisión de los huevos.



[7]

Características de la canal

Juan Pablo Avilez Ruiz. M.V. MSc. Doctor (c)
Manuel Felipe Camiruaga Labatut. Ing. Agro. MSc.
Anita Jans Sauterel. Ing. Agro. MSc.

7.1. Canal

La canal se define como el cuerpo de los animales sacrificados, sin sangre, vísceras ni plumas. La cabeza debe ser separada en la articulación atlanto-occipital y las patas a nivel de la articulación tarso-metatarso. La canal está constituida por tres sistemas: el óseo, el muscular y el graso.

El hueso, corresponde a la parte no comestible, el músculo y tejido conjuntivo, a la comestible y de mayor valor. La grasa es la parte que posee mayor variabilidad dentro de la proporción de la canal.

7.2. Rendimiento de la canal

El rendimiento de la canal refleja la relación entre el peso de la canal y el peso vivo del animal. Mediciones realizadas en ensayos en la UC Temuco con patos Muscovy, mestizo (Pekín no puro) y craza de estos y que fueron alimentados con concentrado; muestran que el rendimiento de la canal caliente a los 84 días de sacrificados del pato Muscovy fue de 64,61 % (Tabla 32).

Tabla 32. Rendimiento de canal promedio

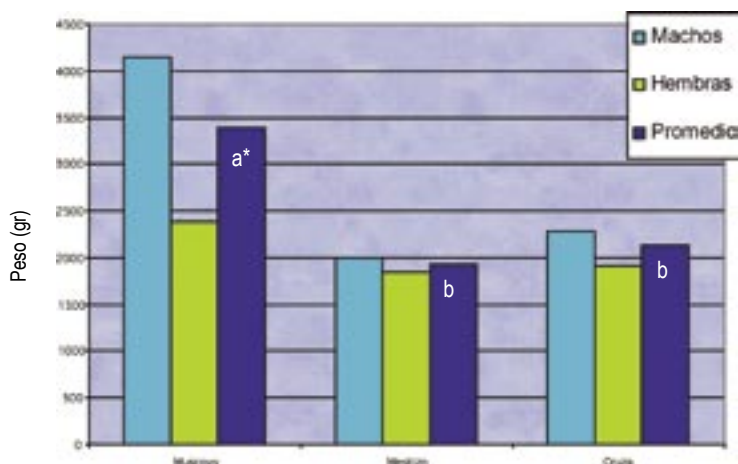
	MUSCOVY		MESTIZO		CRUZA	
	gramos	% del peso vivo	gramos	% del peso vivo	gramos	% del peso vivo
Peso vivo (g) ¹	3394	---	1929	---	2126	---
Canal caliente (g)	2193	64.61	1120	58.06	1193	56.11
Canal comercial (g) ²	2479	73.04	1356	70.30	1463	68.81

¹ ayuno de 12 hrs. antes de la faena.

² canal incluye cuello, hígado, molleja y corazón.



En la misma medición efectuada en el ensayo anterior, el peso vivo promedio a la faena de los patos efectuada a los 84 días en las tres categorías estudiadas, demostró que el peso final de los patos Muscovy resultó ser significativamente superior a la de los patos mestizos (Pekín no puro) y cruza de éstos. Además, se observa claramente el alto dimorfismo sexual en los patos Muscovy, el que sin ser tan claro en los patos Cruza, revela de todas formas, una heredabilidad por parte de estos al compararlos con los de raza Pekín, en los que el dimorfismo sexual es mínimo. Estas claras ventajas se deben a la selección genética efectuada en la raza Muscovy, e indica por qué es necesario adquirir esta tecnología desde empresas seleccionadoras reconocidas (Figura 6).



* Letras distintas indican significativa según prueba de Tukeys Multiple Comparison Test ($P < 0,05$).

Figura 6. Peso vivo promedio a la faena.

7.3. Piezas de la canal al trozado

Las piezas que componen la canal son (Foto 14 y Tabla 33):

- Rabadilla
- Espalda y costillar
- Pescuezo
- Piernas con muslos
- Pechuga
- Alas
- Patas

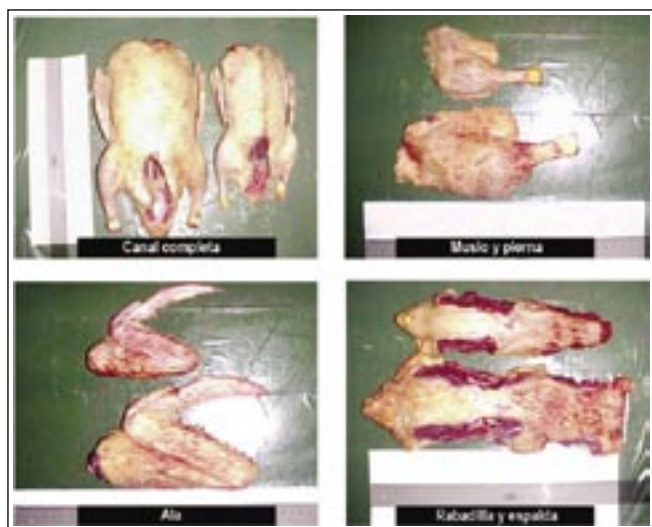


Foto 15. Canal y piezas de canales- La canal mayor corresponden a un pato Muscovy y las menores a los Mestizos.

Tabla 33. Peso y proporciones de cortes comerciales de canales de patos por sexo

PARTES DE LA CANAL	MUSCOVY				PEKIN				CRUZA			
	MACHOS		HEMBRAS		MACHOS		HEMBRAS		MACHOS		HEMBRAS	
	Peso g	% ¹	Peso g	%	Peso g	%	Peso g	%	Peso g	%	Peso g	%
Alas	520.6	19.5	294.7	19.0	191.8	16.9	169.0	15.4	202.1	15.9	170.7	15.6
Piernas	603.9	22.6	321.5	20.7	241.5	21.3	235.3	21.4	261.0	20.6	231.0	21.1
Pechuga	800.5	29.9	516.7	33.3	351.7	31.0	350.7	31.9	421.5	33.3	370.9	33.9
Dorso-Rabadilla	730.8	27.3	406.7	26.2	336.7	29.7	302.0	27.5	373.0	29.4	312.0	28.5
Total (canal fría)	2674.5	---	1550.5	---	1134.9	---	1099.3	---	1267.9	---	1094.2	---

Fuente: Juan Pablo Avilez-Tesis: Castillo, 2003 y Rubilar, 2003.

¹ % total canal fría.

7.4. Calidad de la canal

7.4.1. Ácidos grasos

La calidad de la canal se determina en función de un mayor contenido de carne respecto del hueso, de una mayor proporción de aquellas regiones con mayor valor económico, de la edad y del nivel de engrasamiento ideal (Buxadé, 1995). Sin embargo,



respecto a la grasa, es importante saber el tipo de ácidos grasos posee la canal. La tabla 34 indica la proporción de ácidos grasos saturados y la 35 la de ácidos grasos insaturados.

Tabla 34. Ácidos grasos saturados

AC. GRASOS SATURADOS		G/100 G DE GRASA
Ac. Mirístico	C 14:0	1.3
Ac. Pentadecanoico	C 15:0	0.2
Ac. Palmítico	C 16:0	31.1
Ac. Heptadecanoico	C 17:0	0.2
Ac. Esteárico	C 18:0	9.0
Ac. Eicosanoico	C 20:0	0.0
Ac. Docosanoico	C 22:0	2.3

Fuente: Rubilar, 2003.

Tabla 35. Ácidos grasos insaturados

AC. GRASOS INSATURADOS		G/100 G DE GRASA
Ac. Miristoleico	C 14:1	0.1
Ac. Palmitoleico	C 16:1	1.1
Ac. Heptadecanoico	C 17:1	0.2
Ac. Oleico	C 18:1W7	25.3
Ac. Linoleico	C 18:2	17.8
Ac. Linolenico	C 18:3	0.6
Ac. Eicosaenoico	C 20:1	1.7

Fuente: Rubilar, 2003.

Baeza y col (2000), indican que en patos mulard en la medida que alcanzan las 13 semanas de edad, van incrementando las concentraciones de ácidos grasos tales como el ácido Mirístico (C14:0) y el ácido Palmítico (C16:0), así como la disminución de el ácido Esteárico (C18:0).

7.4.2. Colesterol

La pechuga del pato sin piel tiene un contenido de colesterol de 90,0mg/100g, con un 2,34% de grasa. El colesterol es necesario para la digestión, la absorción y transporte de los lípidos de la dieta y, además, es utilizado en la síntesis de tejido nervioso y forma parte del cerebro. Generalmente, la cantidad de colesterol sintetizado en el cuerpo humano, es mayor que el ingerido en los alimentos.



7.4.3. Perfil de aminoácidos

En la tabla 36 se muestra el perfil aminoacídico de la carne de pato realizado por nosotros en el proyecto.

Según Fisher y Bender (1976), de los veinte aminoácidos que poseen las carne de patos, el organismo humano puede elaborar doce; los ocho restantes se deben suministrar en la dieta, por ello se le llaman aminoácidos esenciales (triptófano, valina, lisina, isoleucina, leucina, metionina, fenilalanina y treonina) y se encuentran en concentraciones considerables en los patos, en comparación con otros aminoácidos. Por lo tanto, la carne de pato se convierte en un alimento que entrega las proteínas necesarias, ya que los aminoácidos que las constituyen, se encuentran dentro de las que el consumo humano requiere diariamente.

Tabla 36. Fuente de aminoácidos

AMINOÁCIDO	MG/100G MUESTRA	PRESENCIA EN MUESTRA (%)	PRESENCIA EN LAS PROTEÍNAS (%)*
Alanina (Ala)	1.616	6,57	9,0
Arginina (Arg)	2.049	8,33	4,7
Aspartato (Asp)	2.194	8,92	5,5
Cisteína (Cys)	742	3,02	2,8
Glutamato (Glu)	3.442	13,9	6,2
Histidina (His)	581	2,36	2,1
Glicina (Gly)	1.266	5,14	7,5
Serina (Ser)	1.308	5,32	7,1
Tirosina (Tyr)	842	3,42	3,5
Prolina (Pro)	1.069	4,34	4,6
Isoleucina (Ile) ¹	1.036	4,21	4,6
Leucina (Leu) ¹	1.971	8,01	7,5
Lisina (Lys) ¹	2.358	9,58	7,0
Metionina (Met) ¹	877	3,56	1,7
Fenilalanina (Phe) ¹	883	3,59	3,5
Treonina (Thr) ¹	1.059	4,30	6,0
Valina (Val) ¹	1.304	5,30	6,9
Triptófano (Trp) ¹	-	-	1,1
Asparagina (Asn)	-	-	5,5
Glutamina (Gln)	-	-	3,9
Total	24.597	100	100

Fuente: Rubilar, 2003 - Fuente: Lehninger *et al*, 1993.

¹Aminoácidos esenciales



Según Baeza y Leclercq (1998), existen aminoácidos como la Treonina y Valina, que son indispensables en la dieta para el crecimiento de la pechuga del pato.

No se puede dejar de mencionar la gran cantidad de glutamato que presentan las muestras analizadas durante el desarrollo del proyecto, que corresponde casi a un 14% aproximadamente de los aminoácidos. Comercialmente es un factor que puede contribuir a promocionar la carne de pato Muscovy, ya que este aminoácido presenta características de estimulación del sistema inmunológico.



[8]

Plumas

Juan Pablo Avilez Ruiz. M.V. MSc. Doctor (c)
Manuel Felipe Camiruaga Labatut. Ing. Agro. MSc.
Anita Jans Sauterel. Ing. Agro. MSc.

8.1. Anatomía de las plumas

Las plumas son una formación epidérmica muy semejante a los pelos de los mamíferos, que cubren en su casi totalidad al cuerpo de las aves.

En primer lugar, las plumas, como los pelos, son malos conductores del calor, lo cual les otorga la cualidad de ser elementos atérmicos y por consiguiente, establecen entre la piel y la temperatura del medio ambiente, una verdadera barrera que sirve a las aves para mantener la temperatura media normal del cuerpo (41 a 42 °C.), aumentando o disminuyendo el poder de retención del aire contenido dentro del plumaje, ya sea englobándose o cerrando el plumaje. La otra función de las plumas es para volar la que se ha perdido en muchas aves de corral (Heinz, 2002).

Al principio la pluma está encerrada en una vaina y a medida que crece, sale al exterior, luego esta vaina se rompe y la pluma continúa su crecimiento. A medida que la pluma crece, se producen reacciones químicas que dan endurecimiento o queratinización en las plumas. Cadenas largas constituidas por moléculas de aminoácidos se unen por medio de puentes de azufre e hidrógeno (López, 1991).

El plumón o duvet (Foto 16) es una pluma diferente que se caracteriza porque su tallo o raquis no es rígido, siendo más bien corto o ausente, con barbas largas y bárbulas carentes de ganchillos, por lo que su apariencia es la de un mechón muy laxo, lo que le da una importante función de termorregulación.

Con el duvet, difícilmente notaremos al tacto un cañón o raquis, el que en definitiva es el que reduce el efecto de retención térmica y reduce la capacidad de compresión.



1) La pluma típica con cañón es la que más se adapta a nuestra idea de pluma, pero es la que menos retiene el calor.



2) La pluma semiduvet de calidad media alcanza un volumen mayor comparada con las de mala calidad e igual peso.



3) La pluma de calidad o duvet ocupa un volumen máximo, conservando un peso mínimo.

Foto 16. Pluma Duvet



El duvet es una pluma esférica en tres dimensiones, lo que la hace más expandible, formada por una punta (que no tiene nada que ver en tamaño y forma con el de una pluma cuya estructura es plana y de dos dimensiones) y de miles de filamentos que la rodean, que provienen del abdomen del pato, ganso y cisne.

Entre las características físicas de la pluma, se destaca su bajo peso específico, la capacidad de expandirse luego de someterla a presión, su suavidad, lo que permite una acomodación rápida de ella en el interior del objeto que la contiene, y su alta capacidad de aislar el frío, debido al aire que se aloja entre ellas (Camiruaga, 1991). Por lo general, es el primer tipo de pluma que aparece en las aves al salir del cascarón, aunque también está presente en los ejemplares adultos, debajo de las plumas típicas del cuerpo, abrigando principalmente la región abdominal (Heinz, 2002).

8.2. Cambio de plumas o muda

La muda es un proceso fisiológico normal de reemplazo total o parcial de las plumas, con el fin de mantener el plumaje en buen estado. Debido a que es un acontecimiento de vital importancia para las aves, se invierte gran cantidad de energía en este proceso. La muda, generalmente, se produce en épocas definidas durante el año, pero el cambio de plumas puede producirse en cualquier momento como consecuencia de un estrés repentino, inadecuada disponibilidad de recursos del medio y el clima, entre otros. Su reemplazo es gradual y simétrico, de manera que no constituya una carga extrema para el ave. Por esta razón, las plumas no se cambian todas a la vez quedando el ave desnuda, sino que lo hacen en un tiempo relativamente corto.

Cuando un ave está mudando, las plumas viejas se caen debido a la presión que ejercen las que están creciendo justo debajo de ellas. Muchas veces la pluma vieja, especialmente el plumón, queda adosado a la punta de la pluma nueva durante un breve tiempo antes de caer. En tal caso conviene sacar las plumas valiosas antes de que se produzca el cambio y las aves se las arranquen (Heinz, 2002).

Las plumas de los patos y gansos, al igual que las de las demás aves, tienen un ciclo de crecimiento, maduración y muda.



Por lo tanto, el momento elegido para *esquilar* es aquél cuando las plumas han cumplido su ciclo y están listas para ser cambiadas por otras plumas nuevas. Según Camiruaga (1997), existen dos formas de esquilar:

- Cuando se sacrifican aves adultas y se despluman.
- También se puede desplumar *in vivo*. Esta técnica se basa en que, fisiológicamente, la pluma tiene un ciclo, como se indicó anteriormente. El desplume en vivo puede ser total o parcial, extrayendo todas las plumas del cuerpo (excepto alas, cuello o cola) o sólo el duvet.

La frecuencia de las esquilas es variable, pero hay antecedentes que indican que puede efectuarse cada dos o tres meses.

En época de postura e incubación no es recomendable esquilar, para no provocar mermas en la postura y fertilidad. Es por ello que en patos Muscovy se podría realizar una esquila entre posturas, o sea dos veces al año, teniendo con ello otro producto a comercializar (Foto 17, 18 y 19).



Foto 17. Esquila de patos Muscovy.



Foto 18. Esquila de patos Muscovy.

8.3. Producción y calidad de plumas en patos

En trabajos realizados en la UC-Temuco se determinó la producción promedio de plumas en patos reproductores Muscovy, para el periodo de inicio de muda, para el periodo término de muda y en patos reproductores en periodo de postura (Tabla 37 y 38).

Tabla 37. Cantidad de plumas obtenidas en esquila de patos reproductores

CATEGORÍA	DUVET PROMEDIO (G)	SEMI- DUVET PROMEDIO (G)
Patos Reproductores UCT (inicio muda)	2,93	16,92
Patos Reproductores UCT (termino de muda)	3,89	15,83
Patos Reproductores UCT (en postura)	3,83	16,58

Fuente: Martínez, 2003.



Foto 19. Esquila de patos Muscovy.



Tabla 38. Cantidad de plumas obtenidas en esquila de patos jóvenes

CATEGORÍA	DUVET (G)	SEMIDUVET (G)
Patos crías Chol-Chol	3,5	18,19
Patos crías Chol-Chol	3,13	14,63
Patos crías UCT	2,4	10,8

Fuente: Martínez, 2003.

La producción de plumas es menor en patos que en gansos. Según Camiruaga (1991), otro factor que puede afectar la producción de plumas es la temperatura ambiental, a medida que disminuye la temperatura aumenta la producción. Además, la producción depende de la edad, peso y del período de emplume, primero o segundo, es decir, mientras más mudas realizan las aves, las plumas en especial el duvet, aumenta en cantidad tornándose menos frágil y más duradera.

Finalmente, la prolijidad de la técnica de esquila es un factor que también incide en la cantidad de plumas que se obtienen por ejemplar, es casi imposible repetir de manera exacta la esquila en cada ave. Esta variabilidad en la extracción de plumas entre patos no se consideraría como error de manejo, además, se sabe tener en cuenta que el ritmo de crecimiento de las plumas en diferentes partes del cuerpo es similar. Sin embargo, la cantidad de plumas producidas por los patos Muscovy adultos con más de un año de vida es mucho menor a la que se consigue en gansos. Pero se debe considerar la diferencia de masa corporal que existe entre estas dos especies, los patos Muscovy adultos bordean los 5 Kg de peso, mientras que en los gansos hay razas como la Emdem y Toulouse que pueden sobrepasar los 8 Kg de peso (Camiruaga, 1991).

Tabla 39. Cantidad de plumas obtenidas en esquila de gansos adultos

CATEGORÍA	DUVET (G)	SEMIDUVET(G)
Gansos (Raza Rhin) (Camiruaga, 1997)	20	112
Gansos (Raza Rhin)(CADEPROM, 2003)*	35	135

* Cunco, IX Región.

Al comparar el número de barbillas promedio en 1 cm de barba, entre los tres períodos de patos reproductores, se encontró diferencias, siendo el periodo de muda el que presentó mayor número de barbillas en 1 cm de barba en los dos tipos de pluma (Tabla 40).



Tabla 40. Promedio de barbillas en duvet y semiduvet de patos reproductores

PERIODO	DUVET	SEMIDUVET
Inicio de Muda	220,2 a*	262,8 a
Término de Muda	245,2 b	362,4 b
Postura	201,8 c	318,4 c

*Letras distintas representan diferencia significativa.

El diámetro de la pluma duvet en patos Muscovy reproductores, obtenidos para los períodos inicio de muda, término de muda y postura en patos reproductores fueron de 2,85; 2,79 y 2,49 cm respectivamente. Con respecto a las crías, los diámetros promedios fueron de 2,34; 2,44 y 2,16 cm respectivamente en los grupos estudiados.

8.4. Uso de las plumas

La pluma de pato Muscovy, obtenida a través de esquila, presenta tres diferencias con respecto a la pluma de ganso. En primer lugar, la cantidad de plumas obtenidas de patos es menor, sobre todo la pluma duvet. En segundo lugar el raquis de la pluma semiduvet de pato, es ligeramente menos flexible durante el manejo. Finalmente, la longitud de las plumas semiduvet de pato, en general, es menor en comparación a la del ganso. Sin embargo, lo anterior no impide que la pluma de pato Muscovy pueda ser utilizada para la fabricación de plumones de alta calidad, además las plumas de esta especie, se ven favorecidas en cuanto a su valoración por el hecho de ser blancas.



Foto 20. Pluma Duvet de pato Muscovy.





[9] Hígado graso

Juan Pablo Avilez Ruiz. M.V. MSc. Doctor (c)
Manuel Felipe Camiruaga Labatut. Ing. Agro. MSc.

9.1. Antecedentes generales

El hígado graso es el resultado de la acumulación de triglicéridos en las células hepáticas, producto de una alimentación forzada muy rica en carbohidratos (Camiruaga, 1991). El hígado de las aves es el lugar de mayor formación de grasa, siendo muy sensible a la degeneración grasa; esta degeneración consiste en una acumulación anormal de grasa en el citoplasma de las células parenquimatosas. Esto se debe a que anatómicamente, al carecer el ave de un sistema linfático, las grasas del alimento deben seguir vía portal directamente al hígado. Por otra parte la capacidad del tejido adiposo para sintetizar grasas, parece ser mucho menor que en los mamíferos, por lo tanto, el hígado en las aves desempeña una función fundamental en el metabolismo de las grasas. El incremento del peso del hígado no sólo se debe a la acumulación de triglicéridos (cantidad que se multiplica por 180), sino también, al aumento de otros constituyentes como ocurre con las proteínas que se multiplican por 2, los fosfolípidos por 5, el colesterol por 50, el ácido desoxirribonucleico y el ácido ribonucleico aumenta 2 veces. Esto demuestra que el hígado no es un órgano patológico, sino un órgano que presenta una actividad metabólica aumentada (Camiruaga, 1991).

Las variaciones que se pueden encontrar en la formación de hígado graso, de un individuo a otro, están ligadas a factores como: la condición genética del animal, eficacia de la alimentación otorgada durante el cebado, y el estado de salud que presente el animal.

Para una mejor ganancia de peso del hígado, se deben realizar desparasitaciones preventivas. Las terapias, deben ser efectuadas al inicio del cebado para que la eliminación de los residuos ocurra antes del faenamiento.



Foto 21. Patos para hígado graso.
Foto: Sr. Andre Anchim

La producción de hígado graso, es producto de un proceso de alimentación forzada, el cual se realiza entre las 9 a 25 semanas de edad por un período de 14 a 21 días. Durante este período, el peso del hígado puede incrementarse, desde un peso inicial de 80 gramos a un final entre 600 a 1000 gramos. (Foto 21 y 22).

Los patos Mullard y en menor cantidad la raza de pato Mucovy, son las aves más populares utilizadas para la producción de hígado graso. En el caso de los patos Mullard y Muscovy el maíz es el alimento de elección para el período de alimentación forzada.



Foto 22. Máquina de alimentación forzada. Foto: Sr. Andre Anchim

La finalidad del hígado graso es la producción de foie gras, el que es una de las comidas más caras del mundo. Para conseguir el sabor y textura deseados, se alimentan en forma forzada con más de medio kilo de grano y grasa, dos a tres veces al día. Antes de usar el maíz debe ser cocido ligeramente en agua caliente. La grasa puede ser adicionada en un nivel del 2% de la mezcla de la dieta con el objeto de lubricar el maíz facilitando el paso por el tracto digestivo del animal.

La alimentación consiste en darles 3 raciones al día (mañana, mediodía, tarde), con una porción de medio kilo, la cual contiene maíz cocido, grasa y fermentos digestivos para ayudar a la digestión del alimento. El maíz debe ser preferentemente de color blanco para no pigmentar el hígado, lo que baja su calidad.

El mercado internacional del hígado graso para la producción de paté foie gras, está principalmente concentrado en Hungría y Francia los cuales representan los $\frac{3}{4}$ de la producción y consumo mundial. Hoy en día el foie gras se vende en su estado natural o como paté y puede llegar a un precio de 180 libras (280 dólares) el kilo.



[10]

Sanidad y consideraciones higiénicas

Juan Pablo Avilez Ruiz. M.V. MSc. Doctor (c)

Angel Patitucci Muscolini, MV, MPhil

10.1. Sanidad

Los patos, en general, son animales rústicos y bastante resistentes a la mayoría de los patógenos comunes de las aves. Sin embargo, con la intensificación de la crianza y la selección de líneas híbridas, que han privilegiado características productivas en desmedro de la rusticidad, la resistencia a las enfermedades de estos animales seleccionados, es menor, así, en general, las líneas de patos comerciales son más susceptibles a las diferentes noxas que las razas tradicionales.

Es importante recordar que en los patos, como en cualquier otro animal, la mayoría de las enfermedades son de origen multifactorial, por lo que se necesita no sólo la presencia de los gérmenes, si no también, condiciones ambientales y del animal que favorezcan la enfermedad. Así animales en buen estado de salud, bien alimentados, con buen estado nutricional, sin estrés y en un ambiente confortable con alimento, agua y construcciones adecuadas tendrán menos oportunidades de enfermarse.

Enfermedades bacterianas

- a. La **Colibacilosis** es una enfermedad causada por *Escherichia coli*. Esta es una bacteria que puede producir un cuadro de enteritis y diarrea en los patos afectados. La lesión se produce en mayor medida en el intestino grueso del animal más específicamente en los ciegos.
- b. La **Salmonellosis** comprende un grupo de enfermedades de diferentes duración (aguda, subaguda y crónica) producidas por bacterias del género *Salmonella*. En patos las presentaciones



más comunes son la **Paratífosis** (*S. typhimuirum*) que produce diarrea y septicemia en animales jóvenes y la **Arizonosis** (*S. arizonae*) que afecta, principalmente, a patos de líneas comerciales produciendo septicemia y meningitis. La Paratífosis se puede transmitir a través de los huevos y así enfermar a los humanos.

- c. **Mycoplasmosis** es una enfermedad económicamente importante en algunos establecimientos. El germen que la produce es el *Mycoplasma. synoviae* (MS). Es transmitida por huevos y produce infección subclínica del aparato respiratorio. En los casos severos produce inflamación de las articulaciones (sinovitis). Esta enfermedad no responde a tratamientos con antibióticos comunes y para poder controlarla, se necesita instaurar un programa intensivo de desinfección y dosificación en el alimento.
- d. **Riemerella anatipestifer** esta es una bacteria antiguamente denominada *Pasteurella anatipestifer* la que produce una enfermedad llamada “Enfermedad nueva de los patos” o “Influenza de los gansos”. Afecta los animales jóvenes y les produce un cuadro respiratorio con descargas oculares, diarrea y signos nerviosos. Puede matar hasta el 10 % de los animales afectados.

Para el tratamiento de las enfermedades bacterianas se debe suministrar antibióticos en el alimento o agua de bebida. Separar y/o eliminar a los animales afectados y realizar una minuciosa desinfección de las instalaciones antes de reponer con animales nuevos. Como medida preventiva, se recomienda obtener animales de plantales con sanidad reconocida, mantener a los animales en ambientes apropiados con buenas condiciones de temperatura y humedad, camas secas y limpias (si están confinados), proveerles de agua y alimento de buena calidad. Efectuar desinfecciones periódicas de las construcciones y/o potreros después de cada rotación de animales.

Enfermedades virales

- a. **“Goomboro” o la enfermedad de la Bursa de Fabricio** es una infección viral (birnavirus) que afecta a pollos de 1-6 semanas de vida produciéndoles una baja de los mecanismos de defensa (inmunosupresión) por lo que las aves afectadas,



sufren de infecciones secundarias bacterianas (hepatitis, dermatitis, etc.). Los patos al igual que otras aves pueden sufrir infecciones subclínicas de la enfermedad. Los animales afectados muestran un agrandamiento gelatinoso de la Bursa de Fabricio (órgano linfoide que se encuentra por encima de la cloaca).

- b. **Enteritis viral del pato** es una enfermedad viral (herpesvirus) aguda de los patos adultos, gansos y cisnes que produce una alta mortalidad. Produce lesiones sanguinolentas (hemorrágicas) en el corazón, hígado, y tracto gastrointestinal desde el esófago hasta la cloaca.
- c. **Hepatitis viral del pato** también es una infección viral que afecta a patos de líneas comerciales (menos de 5 semanas de vida produciéndoles a muerte en horas (infección peraguda). Las lesiones características son hemorragias del hígado.
- d. Existen dos enfermedades producidas por la infección de Parvovirus que afectan a los patos. Una de ella es la **Enfermedad de Derzsy** (Parvovirus de los gansos) la cual es una enfermedad muy contagiosa de los gansos jóvenes y de los patos Muscovy en los que produce una severa inflamación de las membranas que cubren al corazón (pericarditis) y al hígado (perihepatitis). La otra enfermedad relacionada es la **Parvovirus de los patos Muscovy** la cual afecta al aparato locomotor, pérdida de peso y muerte en un porcentaje elevado de los animales afectados. Esta enfermedad afecta a patos de 1-3 semanas de vida. La enfermedad hasta la fecha no se ha reportado en el país. En el extranjero existen vacunas que se aplican a los reproductores para prevenir la infección.
- e. También, en el extranjero, existe una **Hepatitis B de los patos** (*HEPADNA VIRUS*) la cual es común en patos pero no posee significado clínico o de enfermedad.

Enfermedades parasitarias

- a. Existen varios parásitos Protozoarios que pueden afectar a los patos como son la coccidiosis, criptosporidiosis, sarcocystosis y tricomoniasis. De todas estas, la **coccidiosis** es la enfermedad más común en muchas especies de aves. En los patos esta enfermedad produce infección en los riñones (coccidiosis



renal) y es producida por un parásito específico (*Eimeria boschadis*). Los animales afectados presentan debilidad, mal estado, con el plumaje de la zona ventral y del ano sucio y húmedo. La mortalidad puede ser alta en algunos casos. Para tratamiento se debe aplicar coccidicidas (sulfas) en alimento y agua de bebida conjuntamente con una desinfección del alojamiento.

- b. De las parasitosis producidas por Nematelmintos (“vermes” o gusanos redondos) se describen la Capilariasis que afecta el esófago de varias especies de aves entre ellos a los patos; la Syngamosis (*Syngamus trachea* y *Cyathostoma bronchialis*) es un parásito pequeño que afecta la tráquea pudiendo, a veces, llegar a los bronquios y pulmón produciendo neumonía. Los **Vermes de la Molleja** (*Nematodes de los proventriculos*) se introducen en la mucosa de la molleja produciendo úlceras y hemorragias importantes. Estas parasitosis se tratan con antihelmínticos como el Thibendazole en la comida o el agua de bebida.

Enfermedades micóticas:

- a. **Rhinosporidiosis** es una enfermedad producida por el hongo Rhinosporidio seeberique afecta a patos y también a cisnes produciéndoles severa inflamación crónica del ojo (Conjuntivitis Granulomatosa).

Enfermedades tóxicas, metabólicas y nutricionales

- a. Varias micotoxinas (toxinas producidas por hongos) pueden afectar a los patos. Es conocido el hecho que varios tipos de hongos que parasitan las plantas producen toxinas las que luego pasan al alimento utilizados para los animales. Algunas otras toxinas se producen por hongos que contaminan al alimento una vez elaborado. Las micotoxinas más comunes son: Aflatoxina (B1, B2, G1and G2, Citrinina, Ochratoxina, Trichotecenos, Fumonisina, Zearalenona y Ergotismo) siendo las líneas comerciales de patos las más susceptibles. Como prevención se aconseja comprar alimento de buena calidad y almacenarlo bajo condiciones de temperatura y humedad adecuadas.
- b. Entre las enfermedades metabólicas más comunes se encuentra la **Hemocromatosis** la cual es una acumulación anormal de



hierro a consecuencia de lesiones crónicas del hígado (cirrosis hepática). Y de las deficiencias nutricionales se presentan la **Encefalomalacia** por deficiencia de Tiamina, la **Distrofia Muscular / Diátesis Exudativa** por deficiencia de Vitamina E y selenio y la **Parálisis de Pie Curvado** por deficiencia vitamina B2 (riboflavina).

10.2. Consideraciones higiénicas

10.2.1. Precauciones en la higiene

El propósito de esta información es prevenir la contaminación externa, evitando la entrada de potenciales vectores de enfermedades a las construcciones e instalaciones de las aves.

Para lograr esto, se deben considerar los siguientes factores:

- a) Una adecuada protección exterior
- b) Preocupación por el personal que opera con las aves
- c) Y mantener una efectiva protección activa.

a) Protección exterior

- Se debe mantener el terreno cercado.
- La superficie del terreno que rodea a la construcción debe estar totalmente limpia, y para lograr una mayor protección, debe ser desinfectada regularmente.
- No se debe alimentar a las aves en el área protegida, ni tampoco permitir la entrada de personas y vehículos ajenos al recinto.
- Debe existir un área específica para el lavado y desinfección del personal y vehículos que ingresan al recinto.

b) Personal encargado

El humano es el principal vector de agentes contaminantes, es por esto que debe existir un vestíbulo cerrado y bien diseñado que cumpla con las siguientes características:

- La entrada debe estar en el Área Sucia Desprotegida. En esta



área debe existir un colgador para el vestuario externo. Al entrar al vestíbulo, el personal debe quitarse el vestuario externo y los zapatos en el área sucia, ya que éstos son potenciales contaminantes y debe colocarse el overall limpio después del lavado de manos. Esta área debe estar limpia y debe ser regularmente desinfectada.

- En el Área Intermedia, debe existir un lava-manos y un colgador para el overall que se usan dentro de la construcción.
- El Área Limpia Protegida debe tener un lugar especial para guardar los zapatos que se usaran dentro de la construcción. También es importante que exista un basurero. En este lugar debe haber además desinfectante y un lavador de botas.
- Al lado del área limpia debe encontrarse el Área de Producción.

c) Protección activa

- Los tratamientos que deban realizarse, deben ser administrados en primer lugar a las aves jóvenes y luego al resto de las aves en orden creciente a la edad. Las aves enfermas se deben tratar en último lugar.
- Se deben realizar controles activos contra roedores e insectos.
- Las aves muertas deben ser retiradas del recinto sin entrar a las áreas limpias y deben ser almacenadas en un área refrigerada y con circulación de aire cerrada.
- La sala de huevos, de almacenaje de alimentos, alimentadores, bebederos y el sistema de distribución de agua deben ser regularmente descontaminados.

10.2.2. Limpieza y desinfección

El propósito de este grupo de operaciones es tener la construcción con un adecuado nivel de higiene, lo que es esencial para la recepción de un nuevo lote de aves.

Todas estas operaciones deben llevarse a cabo eficientemente en un orden lógico, de otra manera no serán efectivas.

Se debe tener particular cuidado con el lavado de las superficies. Ningún desinfectante es efectivo donde hay materia orgánica presente.

Los pasos a seguir para una correcta desinfección y limpieza son:



- Rociar spray insecticida tan pronto como los excrementos son removidos del lugar.
- Quitar todos los equipos movibles, después se deben lavar y desinfectar.
- Remover toda la materia orgánica de la construcción.
- Limpiar la construcción y sus equipamientos, en particular el sistema de distribución de agua.
- Desinfectar paredes y pisos con spray desinfectante.

Siguiendo esto, se deben instalar barreras sanitarias (vestíbulo cerrado, vestuario, etc.). El intervalo sanitario (de limpieza) debe ser lo suficientemente largo para asegurar que la construcción esté completamente seca y pueda recibir a las aves.

Además antes de empezar a trabajar con un nuevo lote de aves se debe:

- Reinstalar los equipos y utensilios limpios y desinfectados.
- Desinfectar mediante fumigación todo el pabellón.

Puntos importantes a considerar:

- Recuerde incluir sistemas de ventilación (ej: tubos de ventilación, foto 23). Además tener los galpones y bodegas cerradas para evitar contaminación.
- Los desinfectantes utilizados deben tener aprobación oficial para ser usados y se debe seguir las indicaciones del fabricante como ser dosis, temperatura y cantidad de solución (litro/m²).
- El lavado debe ser llevado a cabo utilizando agua potable.



Foto 23. Empresa Grimaud Frères Selection. Nantes. Francia





[11]

Aceptabilidad de la carne (Estudio de mercado)

Juan Pablo Avilez Ruiz. M.V. MSc. Doctor (c)
Manuel Felipe Camiruaga Labatut. Ing. Agro. MSc.
Anita Jans Sauterel. Ing. Agro. MSc.
Eduardo Uribe Mella. Ing. Agro.

11.1. Ventajas y desventajas de la carne de pato

En el marco del proyecto FIA *“Implementación de un núcleo genético de producción y procesamiento de carne de pato broiler con alto valor agregado N°: C 00 – 1 – P – 178”* se realizó un estudio de mercado que tuvo como objetivos *“Conocer el nivel de atractivo y aceptación potencial de producción de Pato Muscovy, comparado con el producto que actualmente se encuentra en el mercado en el canal de SUPERMERCADOS.”*

La técnica que se ocupó fue la comparación directa en góndola y degustación entre el nuevo producto y el actual y se realizó un estudio en un público objetivo de hombres y mujeres de 25 y 60 años, nivel socioeconómico ABC1 y C2, no rechazadores de carne de pato, residentes en Santiago.

Este estudio concluyó que:

- La carne de pato tiene un alto nivel de aprobación, sin embargo, su compra y consumo en los hogares es baja, comparado con restaurantes; donde un 58% no compra este tipo de carne y un 42% lo compra muy esporádicamente (menos de 1 vez al año).
- El 16% de la población compra al menos 1 vez al año o más.
- El bajo consumo se explica principalmente por: la baja disponibilidad del producto en el mercado, más que una barrera con el tipo de carne.



- Por lo tanto, no es una carne de gusto masivo, y generalmente existe un desagrado por la cantidad y tipo de grasa que presenta.

Las debilidades más relevantes para el consumo son:

- Disponibilidad
- Bajo conocimiento sobre formas de preparación.
- Por lo tanto, además de mejorar la disponibilidad, se requiere mayor educación, tanto en sus usos como en sus beneficios
- Existen ventajas del pollo y pavo sobre el pato y por lo tanto el valor que se percibe de la carne de pato no justifica un sobre precio.
- Aún así, el pato Muscovy es más atractivo que el pato Criollo, ya que presenta un mejor tamaño y aspecto.
- La carne de pato percibe más grasa (tablas 41, 42 y 43).

Tabla 41. Características de campo actual

Baja disponibilidad del producto en el mercado	44%
Más grasoso	18%
Bajo conocimiento sobre formas de preparación	12%
No es consumo masivo	12%
Precio poco conveniente	9%

Sólo un 10% esta dispuesto a pagar más con relación a la carne de pollo y pavo.

Tabla 42. Motivo de agrado

Rica /sabrosa	83%
Sabor diferente	6%
Agrada sabor agri dulce	4%

Tabla 43. Motivo de desagrado

Carne grasosa/aceitoso	50%
Más fibrosa	38%
No agrada el sabor	38%
Es más duro	25%



11.2. Desempeño en góndola

La pechuga de pato Muscovy es significativamente más visible que los de pato Criollo, siendo el de más alto impacto en góndola. El pato Muscovy es más atractivo (65%) que el pato Criollo por:

- por tamaño
- mejor color
- más carne
- se proyecta más sabroso/apetitoso

11.3. Aceptación potencial pato Muscovy

Los cortes de mayor aceptación potencial son:

- Pechuga
- Trutro

El pato entero tiene menos atractivo potencial

El pato Muscovy logra proyectar una compra significativamente más alta que la compra actual de pato, así, se compraría en promedio 16 veces al año, donde las respuestas se concentran en 1 vez por mes (39%). En la prueba de degustación el pato se prefiere por:

- su sabor
- consistencia
- textura
- rico/sabroso, más blando y menos fibroso.





[12]

Recetas de platos

Juan Pablo Avilez Ruiz. M.V. MSc. Doctor (c)
Manuel Felipe Camiruaga Labatut. Ing. Agro. MSc.

PATO A LA NARANJA

Ingredientes

1 pato
5 naranjas
½ taza de vino blanco
2 cucharadas de licor de naranja (Cointreau)
2 tazas de agua caliente
2 cucharadas de mantequilla
2 cucharadas de maicena
sal, pimienta.



Preparación

Limpie y lave el pato. Amarre con pitilla para darle forma y deje estilar. Derrita en una cacerola la mantequilla y dórelo en forma pareja. Agregue el vino, sal, pimienta y el agua caliente. Cocine a fuego suave durante dos horas, hasta que el pato esté tierno. Saque el jugo a tres naranjas. Corte las cáscaras de éstas en tiras delgadas y cocine en agua caliente durante tres minutos. Estile. Pele las dos naranjas restantes y decore una fuente con los gajos. Retire el pato de la cacerola y mantenga caliente. Disuelva la maicena en un poco de agua fría, vierta a la cacerola y cocine a fuego suave hasta formar una salsa. Agregue el licor de naranja, el jugo y las tiras sancochadas. Calentar, cuidando que no hierva la preparación. En la fuente decorada con los gajos, disponga el pato sin las amarras y bañe con la salsa. Sirva inmediatamente.



PATO CON MANZANAS

Ingredientes

1 pato
5 manzanas verdes
2 cucharadas de mantequilla
1 cucharadita de azúcar
1 cucharadita de canela en polvo
1 vaso de oporto
1 vaso de agua
Sal, pimienta

Preparación

Limpie bien, lave, seque y aliñe el pato con sal, pimienta y mantequilla. Pele las manzanas, retire las semillas y corte en tajadas delgadas. Cueza en un poco de agua con azúcar. Agregue la canela y forme un puré. Pique el hígado del pato y mézclelo con las manzanas. Rellene el pato con el puré de manzanas y disponerlo en una fuente con el oporto y un poco de agua. Áselo en horno caliente durante unas dos horas, cuidando que no se reseque. Sirva bañado en su jugo y acompañe con arvejas salteadas u otra guarnición a elección.

PATO RELLENO

Ingredientes

1 pato tierno
300 gr de castañas cocidas y peladas
2 huevos
½ taza de jugo de limón
1 vasito de vino blanco
1 taza de ciruelas secas deshuesadas
½ taza de crema
Nuez moscada
Sal, pimienta

Preparación

Limpie bien el pato y rocíelo con jugo de limón y sal por dentro y por fuera. Déjelo en el refrigerador de un día para otro. Prepare un relleno con las castañas pasadas por cedazo, las ciruelas, huevos, la mitad de la crema, pimienta,



sal y nuez moscada. Estile el pato, rellene con esta mezcla y cóvalo con pitilla bien firme. Amarre alas y patas, rocíe de nuevo con jugo de limón y un poco de sal. Deje en cocción en el horno caliente. Mezcle la crema restante con el vino, sazone, bata y bañe con esta mezcla el pato cuando este dorándose.

Antes de retirar el pato del horno, agregue una taza de agua a la fuente para que se desprenda bien el jugo que se haya resecado. Sirva los trozos de pato bañados con su jugo, acompañado con una porción del relleno y ensaladas.

PATO A LA CERVEZA

Ingredientes

1 pato
2 tazas de cerveza
1 cebolla
 $\frac{3}{4}$ taza de pasas sultanas
1 hoja de laurel
Tomillo, perejil
1 diente de ajo
Aceite, sal, pimienta

Preparación

Limpie, lave y deje en remojo con agua caliente las pasas. Limpie y lave el pato. Troce y deje estilar. En una cacerola, caliente el aceite, fría la cebolla picada fina, el ajo entero, las presas del pato, dorándolas por ambos lados. Agregue las verduras, sal, pimienta y la cerveza. Cocine a fuego lento durante $\frac{1}{2}$ hora. Rectifique la sal, agregue las pasas estiladas y cocine $\frac{1}{2}$ hora más. Retire el ajo y las hierbas. Sirva las presas del pato bañadas con su salsa, todo muy caliente.

MAGRET DE PATO CON SALSA DE OPORTO BLANCO

Ingredientes

2 magrets de pato
1 vaso de vino de oporto blanco
1 dl. de nata líquida
Aceite de oliva
Sal gruesa



Preparación

Para la salsa: Recortar las puntas de los magrets que deberán tener parte de la grasa y ponerlas en una sartén al fuego con el mínimo de aceite. Una vez se hayan tostado y soltado su grasa se deberán retirar de la sartén. En la misma sartén agregar el vaso de vino de oporto y la nata líquida. Controlar la ebullición con fuego moderado hasta obtener una consistencia cremosa. Reservar al calor.

Para los magrets: los magrets son rebanadas de la pechuga de pato con su piel. Hacer unos cortes en forma cruzada sobre la parte exterior de los magrets. Asar en una plancha humeante, primero por el lado exterior y posteriormente por el otro. Deberán quedar rosados en su interior.

Final y presentación: Espolvorear un poco de sal encima de la carne. Tapar ligeramente con la salsa.



CONFIT DE PATO

La mejor manera de prepararlo es, en primer lugar calentar el horno a máxima temperatura, colocar en una bandeja el confit al que previamente le hemos dado algunos pinchazos en la piel para que suelte mejor la grasa y ponerlo a asar. A los 5 min. retiramos todo el exceso de grasa que ha ido derritiendo y seguimos asando hasta que quede muy dorado.

Mientras tanto vamos preparando la salsa. Casi siempre es a base de alguna fruta ácida, naranja, albaricoque...realmente da lo mismo. lo importante y el gran secreto de la salsa es el vinagre. La salsa la elaboro reduciendo el jugo o pulpa de la fruta con una o 2 cucharadas de azúcar según lo dulce que sea la fruta, algo de mantequilla, una cucharada grande de jugo de carne, un chorrito de Oporto y una pizca de Brandy, y cantidad suficiente de buen vinagre, que sea fuerte a punto que si lo hueles, te debe hacer toser. Este es el punto.



Luego, una vez reducida la salsa se espesa con un poco de maicena, o mejor con unos dados de mantequilla fríos que se pueden remover con unas varillas en caliente con la salsa, que se vierte bien caliente sobre el confit recién sacado del horno, bien crujiente.

El resultado?

Impresionante. Y el exceso de vinagre no se advierte al degustar el plato.

PATO RELLENO DE CEBOLLA

Ingredientes

1 pato mediano

Sal, pimienta y 2 granos de cardamomo

Para el relleno:

1 cucharada grande de pan mojado y escurrido.

1 cebolla grande rallada

2 cucharadas de aceite

1 cucharada de comino molido

Sal, pimienta, nuez moscada, y zumo de 1 limón.

Preparación

Limpiar bien el pato y lavarlo; adobarlo con sal y pimienta. Mezclar muy bien los ingredientes del relleno con una cuchara.

Rellenar el pato y coser; atar las patas. Cocer en agua con sal, cardamomo a fuego lento. Sacar del caldo, dejar enfriar; meter en el horno. Servir caliente.

Consejos

En vez de pato se puede rellenar un ganso. Al cocer el pato puede echar con el cardamomo dos dientes de clavo para darle un sabor más rico.



PATO SALTADO CON PURÉ DE MANZANAS Y PERAS

Ingredientes

4 pechugas de pato

4 manzanas

4 peras

1 cebolla

1 cucharada de azúcar

Canela, jengibre, vainilla, salsa inglesa

Preparación

Colocar las manzanas, la cebolla y las peras en el horno. Sacar cuando estén cocidas, pelar y procesar. Condimentar con un poco de canela, jengibre y unas gotitas de vainilla. Reservar. Hacer cortes longitudinales en la grasa del pato para que se cocine mejor. Calentar aceite en una sartén y sellar el pato por ambos lados. Terminar la cocción en el horno. El pato debe quedar bien rojo por el centro de lo contrario se seca mucho. Cuando lo sacamos del horno lo dejamos reposar por un minuto. Luego lo cortamos en rodajas y lo servimos junto con el puré caliente y lo rociamos con unas gotitas de salsa inglesa.

PATO CONFITADO

Ingredientes para 4 personas

4 muslos de pato confitados

3 manzanas

50 gramos de mantequilla

Preparación

Quitar la grasa de los muslos de pato, colocarlos en una placa de hornear y meterlos al horno frío, poner el horno a 200° de temperatura y hornear los muslos durante 25 minutos aproximadamente.

Mientras pelamos las manzanas, les quitamos el corazón, las partimos por la mitad y las cortamos en filetes de 1/2 cm de grosor, en una sartén derretimos la mantequilla y salteamos las manzanas durante 2 minutos aproximadamente, moviendo a menudo para que no se agarren.

Sacamos los muslos del horno y los colocamos en los platos, poniendo las manzanas de acompañamiento.



Bibliografía

1. Avian histopathology, 1996, Ed. C. Riddell, 2nd ed, AAAP pub., Kennett Square, PA.
2. Avian Medicine: Principles and application, 1994, Ed. B. W. Ritchie, G. J. Harrison and L. R. Harrison, Wingers publishing, Lakeworth, FL.
3. BAEZA, E; SALICHON, M. R; MARCHE, G; WACRENIER, N. DOMINGUEZ, B. And CULIOLI, J. 2000. Effect of age and sex on the structural, chemical and technological characteristics of mule duck meat. British Poultry Science Ltd.
4. BAEZA, E; LECLERCQ, B. 1998. Use of industrial amino acids to allow low protein concentrations in finishing diets for growing Muscovy ducks. British-Poultry-Science. 39: 1, 90-96; 17 ref.
5. BUXADÉ C. CARLOS. 1995. Avicultura Clásica y Complementaria. Madrid Mundiprensa v5, pp. 367-374 .
6. BUNDY E., R. DIGGINS, 1991. La producción avícola. Prentice - Hall INC. Englewood Cliffs, New Jersey. USA.
7. CAMIRUAGA MANUEL. 1991. Producción Intensiva de Gansos. 1ª Ed. Facultad de Agronomía Pontificia Universidad Católica de Chile, pp. 136.
8. CAMIRUAGA MANUEL. 1997. Gansos Producción de Plumaz. Revista Agroanálisis. 14 (149): 16 – 18.
9. CAÑAS C. RAÚL. 1998 Alimentación y Nutrición Animal. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, pp. 347-354.
10. CASTILLO F. ANDRÉS. 2003. Evaluación productiva de ganancia de peso, consumo, característica y rendimiento de la canal de raza de pato Muscovy, Pequín y de la cruce de Muscovy por Pequín. Tesis. Universidad Católica de Temuco. Facultad de Acuicultura y Ciencias Veterinarias. Temuco. Chile.



11. Diseases of poultry, 1997, Ed. B. W. Calnek, et al., Iowa State University Press, Ames, Iowa.
12. FAO. FAOSTAT. Database results. 15 diciembre 2005.
<http://apps.fao.org/inicio.htm>
13. FISHER B. PATTY., BENDER. ARNOLD E. 1976. Valor Nutritivo de los Alimentos. Mexico. Editorial Limusa. pp. 69-86
14. FRACANZANI, CARLOS. 1994. Cría de Aves de Corral. 2° ed., Barcelona CEAC, 107 pp.
15. GRIMAUD FRÈRES SELECTION, 2001. Rearing Guide: Roasting Candid, France.
16. GRIMAUD FRÈRES SELECTION. 2000. Rearing Guide: Roasting Canedis. Francia, 1-25 pp.
17. HEINZ KARL. 2002. Gänsehaltung Für Jederman. Das handbuch für die praxis. Oertel und Spörer, pp: 182.
18. HOLLISTER, A. y KIENHOLZ, E. 1980. Sodium Bentonite in diets for growing ducks. Poultry Sci. 59 (9): 2160-2162.
19. INE .Instituto Nacional de Estadísticas. 1997.
http://www.ine.cl/censo_agrop/f_censo_agrop.htm
20. KSIAZKIEWICZ, J. y MAZANOWSKI, A. 1993. The effect of sex on body weight and body dimensions of Muscovy drake X Peking type duck hybrids (Mulards). Animal Science Papers and Reports Polish Academy of Sciences, Institute of Genetics and Animal Breeding Jastrzebiec., 11: 4, 287-293.
21. LEHNINGER., ALBERT L. NELSON, DAVID L. COX, MICHAEL M. 1993. Principios de Bioquímica. Segunda Edición. Ediciones Omega. pp. 113.
22. LOPEZ MARIO. 1991. Explotación Comercial de Aves. Editorial Albatros, pp. 419.



23. MARTINEZ LUIS. 2003. Evaluación de la producción y calidad de plumas en patos Muscovy. Tesis Universidad católica de Temuco. Facultad de Acuicultura y Ciencias Veterinarias. Temuco. Chile.
24. MEDINA, O. M. y A. VOULLIEME, 1977. Crecimiento de gansos (*Anser domesticus*) a potrero con diferentes niveles de suplementación. Tesis. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Valdivia. Chile
25. MORAN E. T., 1986. Digestive physiology of the duck. En *Duck production: Science and world practice*, D. J. Farrell y P. Stapleton, Eds., University of new England, 6-15.
26. NIKEL RICHARD, AUGUST SCHUMMER, EUGEN SEIFERLE. 1996. Anatomía de los animales domésticos. Editorial: Parey Buchverlang Berlin. ISBN 3-8263-3053-6.
27. NORDBY, J., y L. HERBERT, 1970. Selección, preparación y exposición de aves de corral. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. Quillota. Chile.
28. Pathology of zoo animals, 1983, L. A. Griner, Zoological society of San Diego, CA.
29. PIERKO, M., E. SZCZEPANCZYK, y M. MELOSIK, 1997. Body weight and skull size in drakes produced by hybridization of Muscovy and Pekin ducks. Masa ciała i wielkosc czaski kaczorow mieszancow kaczora pizmowego z kaczka pekinska. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Szczecinie, Zootechnika.*, 34: 95-101; 18 ref.
30. REVIERS M., 1988. Appareil genital mâle et reproduction de spermatozoïdes. En *Reproduction des volailles et production d'oeufs*, B. Sauveur Ed. INRA, Paris, 141-181.
31. RUBILAR C. JORGE, 2003. Evaluación de ganancia de peso y características de la canal en crías de patos de la línea R-51 Muscovy. Tesis. Universidad Católica de Temuco. Facultad de Acuicultura y Ciencias Veterinarias. Temuco. Chile.



32. SAUVEUR B, Y CARVILLE H. Ed., 1990. Le Canard de Barbarie. INRA, Paris.

33. SAUVEUR B., 1987. Développement embryonnaire et incubation. En Reproduction des volailles et Production d'oeufs (chap. 2), INRA. Paris.

34. YI, J. Y YU PING, Z. 1980. El pato pekinés de China. Revista Mundial de Zootecnia. FAO. Roma 34. 11-14.



