

## CAPÍTULO 12

## OTRAS RAZAS QUE SON LA BASE DE LA AVICULTURA ANDALUZA

Víctor Manuel Fernández Cabanás <sup>1,2</sup>, Pedro González Redondo <sup>2</sup><sup>2</sup> Dpto. Ciencias Agroforestales, EUITA, Universidad de Sevilla, 41013 Sevilla

## 1. INTRODUCCIÓN. EL CAMBIO EN LOS TIPOS GENÉTICOS UTILIZADOS EN LA AVICULTURA CONVENCIONAL

Actualmente, la avicultura convencional o industrial puede considerarse como la actividad ganadera que más se ha beneficiado de los importantes avances en los programas de mejora genética animal. Por este motivo, se ha tratado de ofrecer en la introducción de este capítulo una panorámica de la evolución histórica de este sector, para finalizar con una descripción de sus estadísticas más significativas, que permita al lector interpretar la realidad de estas producciones ganaderas.

El proceso de domesticación de las aves se inicia con posterioridad al de otros animales de granja, con un origen probablemente ligado a motivaciones religiosas (sacrificios rituales), culturales o de afición. Desde sus orígenes hasta principios del siglo XX, la avicultura en España y otros países del entorno ha sido considerada como una actividad ganadera de traspatio muy ligada al medio rural. En estos sistemas, los animales buscaban el alimento por su cuenta y únicamente recibían de los humanos algo de grano, restos de alimentos o subproductos hortícolas, así como un alojamiento para resguardarse en las épocas del año con temperaturas extremas.

En las últimas décadas, la mayoría de las razas autóctonas de aves de ciclo corto han reducido de manera significativa sus censos, cediendo ante la presión de los híbridos comerciales de alta productividad que las empresas multinacionales dedicadas a la mejora genética lanzan a un mercado en el que controlan todas las fases críticas: producción y reproducción, comercialización y transformación (Lancho et al., 2001).

Los principales acontecimientos históricos que han provocado el vertiginoso avance constatado en la avicultura industrial (Castelló et al., 1989) durante el siglo XX se pueden agrupar, de manera resumida, en los siguientes eventos:

- Creación de la Asociación Mundial de Avicultura Científica (1912), con una notable contribución al desarrollo de la avicultura moderna.
- Primeros intentos de crianza industrial y en gallineros cerrados en los años 20, propiciados por los avances en el conocimiento de las necesidades en vitaminas, en primer lugar, y en oligoelementos (años 30 y 40) de las aves.

<sup>1</sup> Autor para correspondencia. Tel: 954486448; Fax: 954486436; eMail: ictorf@us.se.

- Descubrimiento de la técnica de sexaje cloacal de pollitos (1921), que resultó decisiva para la explotación por separado de hembras para puesta y machos para carne.
- Diferenciación entre razas de gallinas especializadas en la producción de huevos y de carne, estableciéndose en la década de los 50 las bases de la avicultura industrial tal y como la conocemos.

Los actuales programas de mejora de gallinas (Orozco, 1991) se basan en el cruce de estirpes, más sencillos de manejar que los antiguos cruces de líneas consanguíneas. Estos cruces de estirpes se analizan en el punto 4 de este capítulo, pero cabe destacar que al principio se usaba un cruce doble para ponedoras, especialmente para las de huevo blanco, y de tres vías en aves de carne, mientras que hoy resulta más frecuente el caso contrario.

En lo referente a otras especies avícolas, se ha de señalar el desarrollo de la industria del pavo en países como Estados Unidos, Gran Bretaña, Italia e Israel, propiciado por los cambios en las preferencias de los consumidores, que reclaman alimentos con bajo contenido calórico y sabores neutros, así como el incipiente avance de las producciones de otros tipos de aves de carne (pintadas, patos, gansos, codornices, etc.) en países como Francia.

Las técnicas de mejora usadas para la producción de pavos y las empresas que se dedican a esta actividad no difieren demasiado de lo descrito anteriormente para gallinas. Prácticamente la totalidad del pavo industrial procede de cruces de estirpes, generalmente de tres vías, en los que predomina el plumaje de color blanco.

Sin embargo, la situación es muy distinta para los patos. En esta última especie no existen grandes empresas multinacionales que se dediquen a la mejora, aunque sí hay grandes granjas de reproductoras. Se suele usar un cruce simple o de tres vías entre razas, siendo común el cruce de dos especies (pato común por pato Muscovy) para la obtención de híbridos estériles conocidos como Mulard.

Más recientemente, la saturación de productos avícolas en los mercados, las crisis alimentarias y los cambios en los gustos y tendencias de los consumidores, enmarcados dentro del fenómeno neo-rural, han propiciado el desarrollo de aviculturas alternativas en las que vuelven a tener un relevante papel las razas tradicionales. El fenómeno de la avicultura alternativa es bastante más reciente. La carne procedente de la avicultura alternativa es una opción favorable a la producción de carne de ave tradicional y una salida a la crisis que, de manera crónica, afecta al sector. La avicultura de carne alternativa engloba los sistemas de cría de pollo y pavo en regímenes más extensivos y con características diferenciadas en materia de calidad del producto final, bienestar animal y sostenibilidad, así como la cría de otras especies como las aves ecológicas, el capón y la pularda, el pato para la producción de carne, las palmípedas para producción de foie, además de la pintada, la codorniz, la perdiz, el faisán, el pichón y el avestruz (MAPA, 2005).

## 2. LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA EN ANDALUCÍA. CENSOS, PRODUCCIONES Y CONSUMOS

Uno de los principales obstáculos con los que se enfrenta cualquier tipo de estudio sobre el sector avícola es la diversidad y variabilidad intrínsecas de este tipo de producciones. En otros sectores, como el porcino o el vacuno, se pueden encontrar diferentes sistemas productivos, aptitudes o razas pero la mayor parte de los datos existentes proceden de una sola especie animal. En las producciones avícolas, la situación es algo más compleja. Aunque la especie dominante es la gallina (*Gallus gallus*), que con su doble aptitud, puesta y carne, supone más del 90% de la producción total de aves, se explotan otras especies como patos, pavos, pintadas, perdices, codornices, avestruces, etc. Por este motivo, para la caracterización de los censos, producciones y consumos relacionados con este sector se han planteado epígrafes independientes para la producción de broilers, gallinas ponedoras, pavos y otras especies alternativas.

### 2.1. Pollo Broiler

Como se ha comentado con anterioridad, la principal especie productora de carne es la gallina, conociéndose como pollos broilers a los animales dedicados a la explotación industrial para carne. El resto de especies (pavo, patos, gansos, etc.) se explotan en cantidades menos significativas, a excepción quizás de la importancia en determinadas zonas de la carne de avestruz.

A nivel mundial, la producción de carne de ave ha experimentado un aumento a lo largo del siglo XX, que puede ser atribuido a la producción intensiva de pollos y pavos durante 1950-60, mientras que en Europa este crecimiento ha sido más moderado. Los países más importantes de la Unión Europea de los 25 en producción de carne avícola total son, de mayor a menor, Francia, Reino Unido, España, Italia y Alemania (MAPA, 2006a).

En los años 2000 y 2001, a raíz de la insistencia de los medios de comunicación en relación a la crisis alimentaria provocada por la encefalopatía espongiforme bovina (EEB) o “mal de las vacas locas”, se registró un aumento del censo de aves, debido a las expectativas de consumo provocadas por dicho incidente. Fue precisamente durante este periodo cuando proliferaron explotaciones dedicadas a la producción de carne de avestruz, mercado que finalmente no obtuvo los resultados esperados.

El peso de esta actividad ganadera en España no es sólo económico sino que también tiene una importante faceta social, ya que unas 50.000 familias españolas viven de la producción de carne procedente de aves. Asimismo, se debe hacer mención especial a la importancia del consumo de pollo en épocas de crisis económicas, puesto que se trata de una carne de reducido precio.

La avicultura de carne es uno de los sectores más importantes en Andalucía, que proporciona alrededor del 20% del total de la carne consumida en España (MAPA, 2006a), siendo superada tan sólo por la carne de porcino. En las Tablas 1 y 2, se puede observar que en Andalucía se sacrificaron en el año 2003 94,2 millones de aves, alcanzando la pro-

ducción de carne de ave las 212.678 toneladas (16,7% de la producción nacional), lo cual la sitúa en el segundo lugar entre las Comunidades productoras tras Cataluña.

De las 62.350 explotaciones inscritas en el Registro General de Explotaciones Agrarias de Andalucía (REGA), 5.452 corresponden al sector avícola, localizándose algo más de 2.000 granjas en la provincia de Huelva.

La gran mayoría de las explotaciones españolas están en régimen de integración vertical y sólo un 10 por ciento son cooperativas. Habitualmente, las empresas implicadas de la producción de alimentos suelen ser las responsables de la integración; un 25% de éstas obtienen producciones en el sector avícola de carne y huevos.

España se caracteriza por autoabastecer su consumo interno. En Andalucía, más del 90% de las aves que se consumen son andaluzas, lo que representan un total de más de 100.000 animales y 200.000 toneladas de carne, y el resto, el 10%, procede de otras Comunidades como Extremadura.

En cuanto al pollo de carne que se comercializa mayoritariamente, es el que alcanza un peso vivo de 2,5 kg en los meses de temperaturas moderadas y de dos kg bajo temperaturas elevadas, apreciándose diferencias en los pesos medios según la provincia en Andalucía (Tabla 2). El tipo de canal más consumida es la del pollo fresco, blanco, desplumado, totalmente eviscerado pero con cabeza y patas. La cantidad de pollo congelado producida en España es mínima pero de una gran calidad debido a que se congela mediante aire frío. El producto congelado se destina fundamentalmente para exportación y despiece. Las explotaciones productoras de pollo de carne tienen unas características muy particulares en relación a otros subsectores ganaderos.

En cuanto al consumo de carne, España presenta valores medios de consumo de carne por habitante y año superiores a la media europea y mundial (24, frente a 16 y 11 kg/habitante y año, respectivamente).

Tabla 1. Carne de aves: Desagregación del número de cabezas sacrificadas en 2003 en Andalucía

Provincia	Animales sacrificados (miles)			Total
	Broilers	Gallinas	Otras	
Almería	6.255	174	-	6.429
Cádiz	3.720	-	1	3.721
Córdoba	1.006	49	1.426	2.481
Granada	14.313	-	-	14.313
Huelva	326	-	-	326
Jaén	13.425	-	-	13.425
Málaga	2.800	-	1	2.801
Sevilla	47.492	685	2.537	50.714
Andalucía	89.338	908	3.965	94.211

Adaptado de: CAP (2003)

Tabla 2. Carne de aves: Desagregación del Peso Medio y Peso de Canal Total de las aves sacrificadas en 2003 en Andalucía

Provincia	Peso canal medio (kg)			Peso canal total (Tm)			Total
	Broilers	Gallinas	Otras	Broilers	Gallinas	Otras	
Almería	2,1	1,4	-	13.076,1	242,7	-	13.318,8
Cádiz	1,5	-	36,8	5.394,0	-	36,8	5.430,8
Córdoba	2,5	4,0	7,9	2.511,0	196,1	11.335,4	14.042,5
Granada	1,8	-	-	26.380,3	-	-	26.380,3
Huelva	2,0	-	-	658,8	-	-	658,8
Jaén	1,8	-	-	24.758,4	-	-	24.758,4
Málaga	2,0	-	56,7	5.599,8	-	55,7	5.655,5
Sevilla	2,0	2,6	9,4	96.846,8	1.785,7	23.800,6	122.433,1
Andalucía	2,0	2,4	8,9	175.225,3	2.224,5	35.228,5	212.678,2

Adaptado de: CAP (2003)

## 2.2. Ponedoras

A pesar de que a comienzos del siglo XX la producción y el consumo de huevos eran relativamente bajos, a partir de 1960 surge con potencia la avicultura intensiva y, a finales de esta década, la producción de huevos superaba en España los 600 millones de docenas (Inprovo, 2007).

En la segunda mitad de este siglo se produjo un gran incremento de actividades avícolas. En el mundo, entre 1975 y 1995, el censo medio de aves de puesta se había duplicado. La producción española alcanzaba los 900 millones de docenas y el consumo interior crecía paralelamente. Entre 1970-80 se frenó la producción en países desarrollados, aunque esto se vio compensado por un aumento de la producción en países en vías de desarrollo. A partir de 1991 sucedieron grandes innovaciones en la tecnología de producción, que provocaron aumentos en la capacidad instalada, produciéndose notables desequilibrios entre la oferta y la demanda que se reflejaron en fuertes bajadas de precios.

En los años 90, España ocupaba el cuarto lugar en producción entre los países comunitarios, con unos 40 millones de ponedoras que abastecían la demanda del mercado nacional.

En el año 2005, España es el segundo productor de huevos de gallinas de la Unión Europea, con un censo de cerca de 50 millones de gallinas ponedoras y una producción de 837.000 Tm de huevos (MAPA, 2006b). Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña y Andalucía son las Comunidades que registran mayores censos de gallinas.

Tabla 3. Producción de huevos de gallina en Andalucía (2003)

Provincia	Selectas		Camperas	
	Ponedoras número	Producción Mls. Doc.	Ponedoras número	Producción Mls. Doc.
Almería	83.000	1.798	9.000	90
Cádiz	458.000	10.305	57.800	626
Córdoba	540.000	11.250	10.000	146
Granada	204.200	4.254	85.000	1.261
Huelva	153.850	3.205	-	-
Jaén	169.611	3.816	9.827	98
Málaga	1.112.000	22.703	-	-
Sevilla	2.537.485	57.093	85.000	1.488
Andalucía	5.258.146	114.424	256.627	3.709

Adaptado de: CAP (2003)

Aunque sólo suponga el 1,03% de la Producción Final Agraria, la producción de huevos es especialmente significativa en determinadas provincias como Málaga y Sevilla, como puede apreciarse en la Tabla 3. Tradicionalmente Málaga era la provincia con mayor producción de huevos de Andalucía pero, hacia el año 2000, Sevilla disponía de una población mayor de gallinas, de aproximadamente el 50% del total andaluz. A excepción de estas dos provincias, donde predominan los productores grandes, el sector se caracteriza por las explotaciones de 5.000 a 50.000 aves (CAP, 2002).

En Andalucía el sector está muy dividido, existiendo sólo una Asociación Regional de Avicultores Productores de Huevos (ARAPHU) con muy pocos socios. En cuanto a asociaciones dedicadas a comercialización sólo existe una en la provincia de Málaga, Avicultores Malagueños Asociados (AMA). Alrededor del 45% de las explotaciones están en integración vertical, mientras que algo más del 15% están en integración horizontal, existiendo, por tanto, una mayor diversificación que en el sector de la avicultura de carne.

La mayor parte de la producción nacional (85%) se destina al consumo de huevo fresco, distribuyéndose en un 75% para hogares y el 25% restante para restauración.

Los españoles consumen alrededor de 211 (en 2004) huevos cáscara por persona y año. En Andalucía la mayoría de los huevos producidos son marrones, preferencia generalizada entre los consumidores, frente a los blancos que son muy demandados en Sevilla, por ejemplo. La presentación más extendida es el estuchado o a granel. El consumo de huevos se incrementa de forma notable durante el período estival a causa del turismo, provocando la entrada de huevos de otras procedencias.

### 2.3. Pavos

La producción de pavos en España fue de 21.000 toneladas en 2005, que suponen tan sólo el 1% de la producción dentro de la UE, con un total de 3,4 millones de unidades sacrificadas, lo que da un peso medio de 6 kg/ canal. Aparte de la producción nacional se suelen importar unas 120.000 unidades vivas de la UE, de las cuales la mitad entran en el período prenavideño. Asimismo se importan 34.500 toneladas de carnes de pavo ya faenadas (MAPA, 2006a). El consumo medio anual por persona en España era de 869 g en 2004 (FAOSTAT). No ha sido posible encontrar información sobre la producción de carne de pavo en Andalucía.

### 2.4. Otras especies alternativas

España ocupa el quinto lugar dentro de la UE en lo referente a las producciones de carne de ave alternativa. En el informe sobre avicultura de carne alternativa elaborado por el MAPA (2004) se señala que, en los datos estadísticos consultados sobre producción de pollo, quedan englobadas, o bien son ignoradas, las producciones tanto del pollo tipo broiler como de los pollos alternativos o diferenciados, e incluso el capón y la pularda. Lo mismo ocurre en el caso del pavo. Para las producciones de carne de pato, ganso y pintada existe un cómputo general, y en el caso de otras especies avícolas, que son criadas para la producción de carne, se las puede encontrar en clasificaciones muy generales como "caza y otros animales", sin distinción ni designación especial. En este sentido, en el año 2003, la producción en España de carne de patos, gansos y gallinas pintadas fue de 39.692 Tm, lo que supone un 3,08% de la producción total de aves.

La Tabla 4 muestra las producciones correspondientes a las especies más importantes en cuanto a volumen producido. En ella se ha incluido un epígrafe denominado productos minoritarios, el cual engloba la producción de especies y productos avícolas alternativos cuyo peso en conjunto es inferior al 1,5% del total.

En la Tabla 5 se desglosan estas producciones minoritarias. Según se puede observar el pollo criado en los diferentes sistemas de cría alternativos supone el 79% de la producción alternativa de nuestro país, siendo la codorniz y el pato las siguientes especies en importancia a gran distancia.

En Andalucía se localizan el 17% de las explotaciones dedicadas a la producción de pollo ecológico, en las que se crían el 43% de los animales censados en España, destacando por su importancia las producciones en Jaén y Córdoba. En la producción de aves-truces, de las 90 explotaciones localizadas en el territorio nacional, el 15% están situadas en Extremadura y Andalucía.

Tabla 4. Estimación de la producción de avicultura de carne alternativa en España (2004)

	TM	% Total
Pollo de granja con salida libre	27.000	30,65
Pollo extensivo en gallinero	24.500	27,81
Pollo de granja al aire libre	18.000	20,43
Codorniz	9.300	10,56
Pato	8.000	9,08
Productos minoritarios	1.292	1,47
Total	88.092	100

MAPA (2004)

Tabla 5. Desglose de la producción de los productos minoritarios (2004)

	Tm	% / Total	%/ Minoritarias
Perdiz	470	0,53	36,39
Avestruz	187	0,21	14,48
Capón	147	0,17	11,38
Pintada	140	0,16	10,84
Pollo ecológico	100	0,11	7,70
Pavo criado en sistemas alternativos	64	0,07	4,96
Pularda	5	0,06	4,34
Pichón	47	0,05	3,64
Faisán	44	0,05	3,41
Pollo de granja criado en libertad	3	0,04	2,87
TOTAL	1.292	1,47	100

MAPA (2004)

En relación a la producción de aves destinadas a la actividad cinegética (Tablas 6 y 7), en Andalucía destaca la perdiz roja, con 91 granjas autorizadas en 2005 y 63.205 ejemplares usados para repoblaciones cinegéticas entre 2002 y 2003, siendo la provincia de Málaga la que más animales introduce en esta repoblaciones.

Tabla 6. Granjas cinegéticas autorizadas en el año, según especies (2005)

Especie Cinegética	Año	Total
Ánade real	2005	1
Codorniz	2005	4
Faisán	2005	11
Perdiz roja	2005	91

Fuente: Consejería de Medio Ambiente. <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente>

Nota: una granja puede estar autorizada para la cría de varias especies diferentes

Tabla 7. Repoblaciones cinegéticas autorizadas en cotos andaluces

Provincia	Especie Cinegética	Año	nº Ejemplares
Almería	Perdiz roja	2002	9.750
Almería	Perdiz roja	2003	3.850
Cádiz	Perdiz roja	2002	400
Córdoba	Perdiz roja	2002	1.950
Huelva	Perdiz roja	2003	15.960
Jaén	Perdiz roja	2003	6.200
Málaga	Codorniz	2002	5.600
Málaga	Faisán	2002	10.200
Málaga	Faisán	2003	400
Málaga	Perdiz roja	2002	21.995
Málaga	Perdiz roja	2003	3.100
Total			79.405

Fuente: Consejería de Medio Ambiente. <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente>

### 3. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AVÍCOLA ANDALUCES

En este apartado se describen las características básicas de los sistemas de producción avícola más difundidos en Andalucía.

#### 3.1. Pollo Broiler

El cebo transcurre en naves diáfanas de ambiente controlado, sobre las que se extiende una yacija. Los pollos broiler se reciben en las explotaciones de cebo con un día de edad, procedentes de una planta de incubación. Los lotes suelen estar integrados por unos 20.000-30.000 pollos, que se alojan a densidades de 10-20 aves/m<sup>2</sup>, sometidos a un fotoperiodo de 23 horas de luz y con una ventilación creciente conforme progresa el cebo. La temperatura inicial se sitúa en unos 35 °C y se reduce hasta unos 20 °C en la quinta semana de edad. El cebo se divide en una fase de arranque (hasta los 14 días de edad, y durante la cual los pollitos ocupan sólo una parte de la nave), una fase de crecimiento (de los 15 a los 30-35 días, ocupando ya toda la nave) y otra de acabado (hasta el sacrificio con una media de 42 a 49 días, y durante la cual la densidad no debe superar los 25 kg de pollo/m<sup>2</sup> con el fin de evitar problemas de renovación del aire viciado). Durante los dos primeros tercios del periodo de cebo los pollos alcanzan aproximadamente la mitad del peso de sacrificio. La mortalidad acumulada media se sitúa en torno a un 5%. La alimentación se basa en el suministro mecanizado de pienso ad libitum. Debido a sus diferentes índices técnicos, la tendencia más reciente es cebar separadamente machos y hembras (Caravaca y González Redondo, 2006b).

### 3.2. Gallinas ponedoras

La explotación de las gallinas ponedoras se divide en una fase de cría y recría y otra fase de puesta. La cría comprende hasta las seis semanas y la recría desde entonces hasta las 18-19 semanas de edad. Las pollitas proceden de plantas de incubación en las que realiza un sexaje para descartar los machos. La tendencia actual es realizar la cría y recría en baterías en lugar de hacerlo sobre yacija en naves diáfanas. Durante la cría y recría la iluminación se proporciona con fotoperiodo decreciente, partiendo de 23 horas de luz en la primera semana de vida, manteniéndolo después constante hasta que llegue el momento de la prepuesta. Durante la fase de puesta las gallinas se alojan en baterías ubicadas en naves de ambiente controlado (temperatura de 12 a 25 °C; humedad relativa de 60-70%). La densidad de alojamiento en las baterías es de al menos 360 cm<sup>2</sup> por gallina en estirpes ligeras (ponedoras de huevo blanco) y 450 cm<sup>2</sup> en estirpes semipesadas (ponedoras de huevo moreno). Durante la fase puesta las gallinas se someten a programas de iluminación, incrementando las horas de luz (a partir de las 19-20 semanas en estirpes ligeras y de las 21-22 semanas en estirpes semipesadas) hasta alcanzar un máximo de unas 16 horas diarias de luz, con intensidades de 10 lux en estirpes ligeras y de 15 lux en estirpes semipesadas. La alimentación se resuelve aportando un pienso de prepuesta (hasta que se alcance una intensidad de puesta del 2%) y otro de puesta (2.800 kcal EM/ kg y 16% PB) hasta el cese de la producción. Un periodo de puesta dura aproximadamente un año, al término del cual cabe la posibilidad de practicar la muda forzada para obtener un segundo periodo de puesta que es más corto que el primero (Caravaca y González Redondo, 2006a).

### 3.3. Pavos

El sistema de producción de pavos de carne es, en esencia, idéntico al del pollo broiler. Las fases de la producción del pavo de engorde son tres: cría (un día a cuatro semanas de edad), crecimiento (cuatro a ocho semanas) y engorde (ocho semanas hasta el sacrificio, que se hace sobre las 13-14 semanas en el caso de las hembras y sobre las 17-18 semanas en el caso de los machos, aunque depende del producto a obtener). La fase de cría se puede llevar a cabo en baterías como las utilizadas en la recría de pollitas, pero provistas de sistema de calefacción por agua caliente. Sin embargo, en Andalucía se acomete todo el proceso de producción usualmente sobre yacija de viruta de madera y suministrando calor focal (comenzando por unos 37-40 °C) y ambiental (inicialmente a 28-31 °C). La densidad de pavipollos se reduce desde 10 pavos/ m<sup>2</sup> en la fase de crecimiento hasta tres pavos/ m<sup>2</sup> después de las 14 semanas de edad. El fotoperiodo se mantiene en 14 horas de luz diarias, a excepción de los primeros días, en los que se mantienen las lámparas encendidas 24 horas. Los piensos que se utilizan son uno específico para el arranque, otro para la cría y uno o dos para el engorde, cuyos contenidos en proteína bruta disminuyen desde un 30% hasta un 20% y la energía aumenta desde 2.800 hasta 3.100 kcal EM/ kg (Anguera, 1995).

### 3.4. Otras especies alternativas

Una de las especies avícolas alternativas de mayor importancia en Andalucía es la perdiz roja (*Alectoris rufa*), que se explota en granjas cinegéticas con la finalidad de obtener aves para la suelta y repoblación de cotos de caza. A pesar de tratarse de un ave silvestre, la demanda de piezas para repoblación propició su explotación en cautividad a partir de finales de la década de 1960, de manera que la producción de esta especie en cautividad se ha ganaderizado (González Redondo, 2004; González Redondo, 2005). Aunque las granjas cinegéticas productoras de perdiz son heterogéneas en cuanto a su nivel técnico y envergadura, en la mayoría de los casos siguen un sistema basado en la reproducción intensiva con el alojamiento de los reproductores por parejas en jaulas de tipo flat-deck ubicadas al aire libre. La incubación, de 23-24 días de duración, se lleva a cabo en máquinas incubadoras y la cría de los perdigones obtenidos se divide en dos fases, una primera que se desarrolla sobre yacija en salas cerradas (de al menos tres semanas de duración) y una fase final que transcurre en parques de vuelo al aire libre hasta unas 12 semanas de edad, donde las perdices adquieren hábitos de vuelo que las harán adecuadas como piezas de caza (González Redondo, 2004; González Redondo, 2005). La reproducción es estacional, comenzando la puesta en Andalucía en marzo si las perdices se reproducen con iluminación natural y cesando alrededor de julio, cuando el calor estival retrae la puesta (González Redondo et al., 2003). Si se implementan programas de iluminación artificial se puede adelantar el comienzo del periodo de puesta y se incrementa el número de huevos puestos por las hembras (González Redondo, 2006). En Andalucía el número medio de huevos por pareja y estación reproductora es de 27, alcanzando máximos superiores a 55, cuando se explotan bajo fotoperiodo natural (González Redondo et al., 2003), siendo las hembras de dos y tres años de edad las que más ponen y las de un año las que menos. La tasa de eclosión media es del 75% (González Redondo et al., 2003; González Redondo, 2006). La mortalidad de los perdigones durante la cría es muy variable pero no debería superar el 5% durante las seis primeras semanas y debiendo ser menor desde entonces hasta la venta (González Redondo et al., 2003).

Además de las granjas intensivas, en Andalucía existen numerosos criadores de perdiz roja que producen esta especie a pequeña escala. Los sistemas de cría, en estos casos, presentan diversas variantes respecto al modelo general intensivo, que principalmente consisten en que en ocasiones los reproductores se alojan en parques sobre el suelo en lugar de en jaulas y que a veces la incubación de los huevos se confía a gallinas americanas en vez de llevarla a cabo en incubadoras. Este tipo de criadores se introducen en el sector partiendo de su afición a la caza de la especie y desarrollan la actividad con carácter complementario (González Redondo, 1995).

Respecto a los avestruces, cabe destacar que la primera explotación de Andalucía se instaló en 1994 (Castelló, 1995). La producción de esta especie se acomete alojando tríos de reproductores (un macho y dos hembras) en parques amplios al aire libre. La estación reproductora abarca desde febrero-marzo hasta octubre-noviembre, durante la que se obtienen de 20 a 70 huevos por hembra, según su edad. La incubación se realiza en incubadoras artificiales durante 42 días, debiéndose mantener la humedad en torno a un 30% y la temperatura alrededor de 36,5 °C. La tasa de eclosión media es del 70%. La cría de los pollos de avestruz se inicia en locales cerrados y se continúa a partir de los tres meses en parques al aire libre, donde deben respetarse densidades de 50 m<sup>2</sup>/pollo hasta

el sacrificio, que se lleva cabo con un año de edad y un peso vivo de unos 100 kg. Una característica diferencial del avestruz respecto a otras aves de interés zootécnico es su mayor necesidad de fibra en la dieta, cuyos niveles óptimos varían entre un 7% para pollos en iniciación y un 16% para reproductores en mantenimiento (Carbajo et al., 1995).

#### 4. PRINCIPALES TIPOS GENÉTICOS UTILIZADOS EN LA AVICULTURA ANDALUZA

Se describen a continuación, por su mayor representatividad en cuanto a los censos y producciones en la Comunidad Autónoma de Andalucía, los tipos genéticos utilizados en los sistemas industriales de producción de carne de pollo (broilers), en la producción de huevos para consumo (gallinas ponedoras), en la explotación del pavo; en todos estos sistemas se usan estirpes selectas. Por otra parte, en el ámbito de la avicultura ecológica se suele recomendar que se utilicen razas autóctonas (Utrerana, Castellana Negra, etc.) porque son más rústicas y están mejor adaptadas a las condiciones medioambientales de la zona. Sin embargo, dada la dificultad existente en la actualidad para adquirir lotes grandes de gallinas y pollos de estas razas para constituir una granja, casi siempre se recurre a las estirpes selectas de ponedoras de huevo moreno utilizadas en avicultura convencional (López García, 2001). Se concluye este epígrafe describiendo los tipos de aves más utilizados en la avicultura alternativa, en la que destaca la perdiz roja y el avestruz.

##### 4.1. Pollos Broiler

Desde la industrialización de la avicultura, que en España comenzó en la década de 1960, la producción de carne de pollo se basa mayoritariamente en la explotación del pollo broiler (Abad, 2001), que es una de las formas de ganadería más tecnificadas (Caravaca y González Redondo, 2006b). Previamente a la industrialización de la avicultura se explotaban razas autóctonas, como la Castellana o la Utrerana (Del Castillo, 1951). En los comienzos de la industria avícola se utilizaban razas puras o variedades de las mismas, orientándose los programas de mejora a lograr un incremento de los huevos puestos por las gallinas y un incremento del peso y de la velocidad de crecimiento de los pollos. El siguiente paso fue la realización de cruces de diversas razas con el fin de mejorar la producción de carne. Entre las estirpes utilizadas inicialmente cabe destacar las siguientes (Abad, 2001): Barred Rock (con dos defectos: escaso potencial de crecimiento y manchas oscuras en el plumaje), White Plymouth Rock (usada como línea de hembras, con plumaje blanco), New Hampshire (usada como línea hembra, que produce carne de buena calidad, pero tiene el defecto de presentar algunas plumas oscuras), White Cornish (usada como línea macho porque, aunque pone pocos huevos, presenta plumaje blanco, piel amarilla y pechuga grande) y Light Sussex (usada como línea hembra, presentando piel blanca y buena producción de carne). En la actualidad se utilizan mayoritariamente razas sintéticas pesadas, algunas de las cuales proceden de cruzamientos y posterior selección a partir del cruce de hembras White Plymouth Rock con machos Cornish o del cruce de hembras de una estirpe cárnica de New Hampshire con machos Cornish (Abad, 2001).

Los programas de selección actuales para la producción del pollo broiler se basan en la realización de un cruce de cuatro vías, en el que se utilizan cuatro líneas puras diferentes, siendo dos líneas macho seleccionadas según caracteres de crecimiento, producción cárnica y conformación de la canal (que suelen derivar de Cornish) y dos líneas hembra (que derivan de la White Plymouth Rock o de la New Hampshire) seleccionadas por caracteres reproductivos y que también aportan características de peso y precocidad (Abad, 2001). En algunas ocasiones el macho terminal es una estirpe pura de la raza Cornish en lugar de proceder del cruce simple de dos estirpes de esta raza.

Es de destacar que en las estirpes utilizadas para la obtención del pollo broiler se prima el plumaje blanco (Fig. 1) porque es el que mejor se despluma en los mataderos, produciendo más fácilmente canales limpias. Por ello, la presencia de plumas oscuras en las razas y estirpes se considera un defecto cuando se utilizan en los esquemas de selección para la obtención de broilers (Abad, 2001).



Figura 1. Pollos broiler

En la producción de pollo broiler se utilizan en Andalucía la mayoría de las estirpes comerciales más difundidas en España y en los países occidentales del entorno. En particular, tienen buena difusión, entre otras, las estirpes Ross, Cobb e Hybro, para las que se analizan sus características productivas en las Tablas 8, 9, y 10. En la avicultura industrial andaluza, y utilizando estas estirpes selectas pesadas, los pollos broiler comerciales se ceban durante periodos que tienen una duración más frecuente de 42 a 49 días, pero también se sacrifican a edades inferiores, en especial las hembras, que suelen tener índices técnicos peores que los machos, destinándose en este caso las canales para su consumo en asadores, que demandan canales más ligeras (Caravaca y González Redondo, 2006b).

Tabla 8. Parámetros productivos de algunas de las estirpes comerciales de broilers más difundidas en España y en Europa

Parámetros	Ross 308(1)			Ross 508(1)			Cobb 500(2)			Hybro G+(3)			Hybro PG+(3)		
	Macho	Hembra	Ambos	Macho	Hembra	Ambos									
Peso vivo (g)															
35	2.022	1.741	1.882	1.952	1.675	1.814	2.189	1.909	2.049	2.062	1.798	1.930	2.155	1.879	2.017
42	2.676	2.272	2.474	2.585	2.190	2.388	2.848	2.420	2.634	2.730	2.300	2.515	2.849	2.401	2.625
49	3.312	2.791	3.052	3.213	2.703	2.958	3.486	2.868	3.177	3.376	2.760	3.068	3.517	2.875	3.196
Ganancia media diaria (g/ día)															
35	57	49	53	55	47	51	63	55	59	59	51	55	62	54	58
42	63	53	58	61	51	56	68	58	63	65	55	60	68	57	63
49	67	56	61	65	54	60	71	59	65	69	56	63	72	59	65
Consumo acumulado de pienso (g)															
35	3.150	2.822	2.992	3.045	2.710	2.882	3.435	3.156	3.295	3.122	2.791	2.958	3.282	2.934	3.109
42	4.485	4.010	4.258	4.320	3.857	4.098	4.842	4.403	4.622	4.426	3.861	4.145	4.642	4.050	4.347
49	5.915	5.339	5.646	5.735	5.157	5.463	6.333	5.702	6.018	5.791	4.983	5.389	6.083	5.236	5.661
Índice conversión (kg pienso/ kg pollo)															
35	1,56	1,62	1,59	1,56	1,62	1,59	1,57	1,65	1,61	1,57	1,60	1,58	1,59	1,62	1,60
42	1,67	1,77	1,72	1,67	1,76	1,72	1,70	1,82	1,76	1,69	1,75	1,72	1,71	1,77	1,74
49	1,78	1,91	1,85	1,79	1,91	1,85	1,82	1,99	1,90	1,80	1,89	1,84	1,83	1,92	1,87

Elaboración propia a partir de: (1) Ross Breeders (2007), (2) Cobb Vantress (2006) y (3) Hybro (2007).

Respecto al rendimiento al sacrificio de las estirpes comerciales de broilers, cabe destacar que el rendimiento a la canal varía generalmente entre el 70 y 72%, es mayor en los machos que en las hembras a igualdad de peso vivo y difiere ligeramente entre estirpes (Tabla 9). El rendimiento en pechuga, que varía usualmente entre el 17,5 y 20%, también difiere ligeramente entre estirpes, pero, por el contrario, es mayor en las hembras que en los machos para un mismo peso vivo de las aves (Tabla 10). El rendimiento en muslo, que también es ligeramente mayor en hembras que en machos, es del orden de entre el 12,2 y el 13,3% para aves de pesos vivos de entre 1,6 y 2,8 kg (Ross Breeders, 2007).

Tabla 9. Rendimiento de la canal (expresado como porcentaje del peso vivo) de algunas estirpes comerciales de broilers utilizadas en España y en otros países europeos

Peso (kg)	Ross 308(1)		Ross 508(1)		Hybro G+(2)		Hybro PG+(2)	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra
1,6	69,8	69,3	70,5	69,6	-	-	-	-
2,0	70,5	70,1	71,2	70,5	70,4	70,0	70,3	69,9
2,2	70,9	70,5	71,5	70,8	70,8	70,4	70,7	70,3
2,4	71,2	70,9	71,8	71,2	71,2	70,8	71,1	70,6
2,6	71,6	71,2	72,2	71,6	71,6	71,1	71,4	71,0

2,8	71,9	71,6	72,5	72,0	71,9	71,5	71,7	71,4
3,0	72,2	-	72,8	-	72,2	71,8	72,0	71,7
3,6	73,1	-	73,6	-	-	-	-	-

Elaboración propia a partir de: (1) Ross Breeders (2007) y (2) Hybro (2007).

Tabla 10. Rendimiento en producción de pechuga (expresada como porcentaje del peso vivo) de algunas estirpes comerciales de broilers utilizadas en España y en otros países europeos

Peso (kg)	Ross 308(1)		Ross 508(1)		Hybro G+(2)		Hybro PG+(2)	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra
1,6	16,9	17,5	17,7	18,1	-	-	-	-
2,0	17,5	18,1	18,4	18,8	18,3	18,8	17,6	18,1
2,2	17,8	18,3	18,7	19,0	18,6	19,1	17,9	18,4
2,4	18,1	18,6	19,0	19,3	18,8	19,3	18,1	18,6
2,6	18,4	18,8	19,2	19,6	19,1	19,6	18,4	18,9
2,8	18,6	19,0	19,5	19,8	19,3	19,9	18,6	19,2
3,0	18,8	-	19,7	-	19,6	20,1	18,9	19,4
3,6	19,3	-	20,3	-	-	-	-	-

Elaboración propia a partir de: (1) Ross Breeders (2007) y (2) Hybro (2007).

#### 4.2. Gallinas ponedoras

Como ya se ha señalado, en la avicultura convencional de puesta se utilizan estirpes selectas cuyos esquemas de selección y comercialización están en manos de empresas multinacionales. Entre las diversas estirpes producidas por estas empresas, las más difundidas en Andalucía son las Lohmann, las Hy-Line, las ISA y las Dekalb.

En la actualidad se explotan dos tipos de gallinas para la producción de huevos: gallinas ligeras de plumaje blanco ponedoras de huevo blanco y gallinas semipesadas de plumaje de color que ponen huevos morenos. Las empresas productoras de genética avícola suelen desarrollar estirpes de ponedoras de ambos tipos, para dar satisfacción a toda la demanda existente.

En la constitución de las estirpes de ponedoras de huevo blanco, que suelen tener plumaje blanco (Fig. 2) se usa casi en exclusiva la raza Leghorn Blanca, que, por su alto potencial productivo, acabó desplazando a otras razas explotadas habitualmente en Andalucía, como la Utrerana. En algunos casos, se usa el gen de “emplume lento” para el sexado de los pollitos, aunque lo más habitual es la diferenciación de sexos por el método japonés. La Tabla 11 muestra los principales parámetros productivos de algunas de las estirpes selectas de gallinas ponedoras de huevos blancos más difundidas.



Figura 2. Gallinas de plumaje blanco, ponedoras de huevo blanco

Para el desarrollo de ponedoras de huevo oscuro, que muestran plumaje de color (Fig. 3), existe mucha más variedad en razas y cruces usados, al no existir una raza con marcadas diferencias en cuanto a sus características productivas. En estas ponedoras sí ha tenido mayor éxito el uso de genes ligados a color para diferenciar sexos en pollitos. Algunos de los cruces más habituales son macho Rhode Island Roja o New Hampshire por hembra Plymouth Rock Barrada (con gen barrado ligado al sexo), o cruces de tres vías con madre de tipo Rhode y machos cruce de estirpe Rhode o New Hampshire. Un cruce más reciente de macho Rhode o New Hampshire por hembra sintética blanca utiliza un gen ligado al sexo de tipo "plateado/dorado", y se usa para evitar llevar a matadero hembras de piel oscura, que alcanzan valores residuales más bajos. La Tabla 12 muestra los principales parámetros productivos de algunas de las estirpes selectas de gallinas ponedoras de huevos morenos de más difusión.



Figura 3. Gallina de plumaje de color, ponedora de huevo moreno

En Andalucía, las estirpes selectas de gallinas ponedoras semipesadas de huevo moreno se utilizan también en los sistemas alternativos de producción de huevos, entre ellos en avicultura ecológica, pues aunque idealmente se debería primar la explotación de razas autóctonas, lo cierto es que no existen suficientes ejemplares de razas autóctonas con los que efectuar la reposición de los gallineros. Además la productividad de dichas razas autóctonas es baja debido a que su selección por caracteres de producción se abandonó cuando se difundieron las razas extranjeras que dieron impulso a la avicultura industrial.

Tabla 11. Parámetros productivos de las estirpes comerciales de gallinas ponedoras de plumaje blanco (variedades “White”) más difundidas (Valores para un periodo de producción entre 18 y 80 semanas, salvo indicación en contra)

Parámetro	ISA(1)	Lohmann LSL(2)Hisex(1)	Hy-Line W36(3)	Dekalb(1)	Babcock(1)	Shaver(1)	Bovans(1)	
Viabilidad durante el periodo de puesta (%)	94,0	94-96	94,0	95,0	94,0	95,7	94,5	93,1
Edad al 50 % de producción (días)	141	145-150	145	151	144	145	147	140
Porcentaje de puesta en el pico de puesta	95	92-95	95	94-95	95	94	96	96
Edad al pico de producción (días)	28	s/ d	27	s/ d	26	26	27	25
Peso medio del huevo (g)	61,8	62,5-63,5 a	61,4	63,4 c	61,8	61,6	60,9	60,4
Huevos por gallina alojada	352	345-355 a	355	339-347	354	351	355	358
Consumo de alimento (g/ día)	110	105-115	108	92	108	107	105	108
Conversión alimenticia (kg pienso/ kg huevo)	2,16	2,00-2,20	2,12	1,86 d	2,12	2,14	2,07	2,13
Peso corporal (a 80 semanas de edad, g)	1.750	1.700-1.900 b	1.690	1.550 c	1.700	1.685	1.660	1.680
Fortaleza de la cáscara	4100 g	> 40 Newton	4150 g	Excelente	4100 g	3900 g	4000 g	4000 g

Elaboración propia a partir de: (1) Hendrix Genetics (2007), (2) Lohmann Tierzucht (2007) y (3) Hy-Line (2007).

a En 14 meses de puesta.

b Al final de la producción.

c A las 70 semanas de edad.

d Entre las 21 y las 74 semanas de edad.

s/ d: sin datos.

Tabla 12. Parámetros productivos de las estirpes comerciales de gallinas ponedoras de plumaje de color (variedades "Brown") más difundidas (Valores para un periodo de producción entre 18 y 80 semanas, salvo indicación en contra)

Parámetro	ISA(1)	Lohmann LSL(2)	Hisex(1)	Hy-Line W-36(3)	Dekalb(1)	Babcock(1)	Shaver(1)	Bovans(1)
Viabilidad durante el periodo de puesta (%)	93,2	94-96	94,2	96,0	94,2	94,2	94,2	94,2
Edad al 50 % de producción (días)	143	140-150	143	145	143	142	145	145
Porcentaje de puesta en el pico de puesta	95	94-95	95	94-96	95	95	95	95
Edad al pico de producción (días)	26	s/ d	25	s/ d	26	26	27	27
Peso medio del huevo (g)	63,1	64,0-65,0 a	62,5	66,9 c	62,7	62,8	63,2	63,2
Huevos por gallina alojada	351	340-350 a	352	355	351	349	349	349
Consumo de alimento (g/ día)	111	110-120	112	109	113	114	114	114
Conversión alimenticia (kg pienso/ kg huevo)	2,14	2,10-2,20	2,17	1,96 d	2,20	2,23	2,22	2,22
Peso corporal (a 80 semanas de edad, g)	2.000	1.900-2.100 b	2.000	1.940 c	2.000	2.000	2.000	2.000
Fortaleza de la cáscara	3900 g	> 35 Newton	4100 g	Excelente	4000 g	3850 g	3850 g	3850 g

Elaboración propia a partir de: (1) Hendrix Genetics (2007), (2) Lohmann Tierzucht (2007) y (3) Hy-Line (2007).

a En 14 meses de puesta.

b Al final de la producción.

c A las 70 semanas de edad.

d Entre las 21 y las 74 semanas de edad.

s/ d: sin datos.

La comparación directa de los principales parámetros productivos entre las estirpes comerciales de gallinas de plumaje blanco y las de plumaje de color de una misma empresa productora de genética revela que, en general, las estirpes de plumaje blanco tienen una edad ligeramente mayor cuando alcanzan el 50% de producción, que ponen huevos de menor peso, que ponen más huevos por gallina alojada, que consumen diaria-

mente menos alimento, que la conversión del alimento en huevo es más eficiente y que son de menor peso corporal, en comparación con las estirpes de plumaje de color.

#### 4.3. Pavos

La estructura de la mejora genética y de la producción en pavos de carne es similar a la del pollo broiler, distinguiéndose los abuelos, los padres y los pavos comerciales. La principal diferencia se encuentra en que en la multiplicación se utiliza la inseminación artificial (Anguera, 1995). Esto se debe a que es difícil conjugar en una misma estirpe la selección de los caracteres reproductivos y carniceros, de modo que en la multiplicación se opta por utilizar hembras ligeras pero muy buenas ponedoras que se cruzan con machos de estirpes pesadas, que confieren buenas cualidades carniceras a los pavos de engorde. El gran peso de los machos terminales en comparación con las hembras ligeras origina grandes dificultades en la monta que se resuelven con la inseminación artificial que, de paso, permite una difusión más eficiente del progreso genético.

Las estirpes comerciales de pavos para carne preponderantes en la producción intensiva en Europa también están, al igual que las de broilers, en manos de empresas multinacionales. Pero en el caso del pavo son muy pocas las empresas involucradas (Orozco, 1991). Entre las más relevantes, cabe destacar Nutreco, que produce los pavos Hybrid (estirpes comerciales: Grade Maker, Converter y XL) y Aviagen, propietaria de los pavos Nicholas (estirpes: 700 y 300) y de los pavos British United Turkeys (B.U.T.; estirpes: B.U.T. 9, B.U.T. 8, Big 6, Big 9 y T2) (Agriculture and Agri-Food Canada, 2007; British United Turkeys, 2007; Hybrid Turkeys, 2007; Nicholas Turkeys, 2007). En Andalucía está difundida la producción de pavos Hybrid.

Los pavos producidos por las empresas que acometen la producción industrial se obtienen mediante cruces de estirpes. La selección genética de dichas estirpes se realiza empleando métodos BLUP (Mejor Predicción Lineal Insesgada) y REML (Máxima Verosimilitud Restringida) (Nicholas, 2007). En la mayoría de los casos, tanto las estirpes utilizadas como el producto final presentan el plumaje de color blanco (Fig. 4), pues en su constitución intervinieron razas como Blanco Gigante y Blanco de Holanda, entre otras (Guidobono, 1983; Orozco, 1991). Se prefieren los pavos de color blanco porque en el desplumado mecánico que se realiza en el sacrificio y faenado de la canal los restos de plumas que quedan en la canal son menos visibles si son blancas (Guidobono, 1983).

Además de la producción de pavos con destino a la industria utilizando estirpes selectas, en Andalucía existe una producción de minifundio, basada en la cría de pavos rústicos, bronceados o negros, y también pavos blancos de talla pequeña, que satisface la demanda de pavos enteros para cría familiar y para autoconsumo en el medio rural (Orozco, 1991). Algunas de las empresas productoras de genética también producen estirpes específicamente orientadas a la producción rural de pequeña escala.

De acuerdo con el tipo de producto que demanda la industria, se diferencian pavos pequeños, medianos y gigantes o pesados. En particular, los de mayor tamaño van destinados a la producción de carne troceada (Orozco, 1991) y los ligeros a la venta en forma de canal entera, por lo que tienen mejor conformación que los de mayor tamaño.

Desde el punto de vista genético, los aspectos más relevantes en los pavos industriales son que las hembras son entre un 50 y un 85% menos pesadas que los machos y que cuanto más pesadas son las estirpes, menor es el índice de conversión, mejorando la eficiencia alimenticia (Orozco, 1991). En cualquier caso, el índice de conversión del pavo es algo mayor que el del pollo broiler. La Tabla 13 muestra los principales parámetros productivos de las principales estirpes comerciales de pavos. La Tabla 14 ilustra sobre el rendimiento de la canal de algunas estirpes de pavos, que es superior al del pollo broiler, y la Tabla 15 representa el rendimiento en carne de pechuga de las mismas estirpes, que también es mayor que en el pollo. Cabe resaltar que a una misma edad los índices técnicos de los pavos hembra son peores que los de los machos, razón que justifica el cebo por sexos separados.

La supervivencia de los pavos comerciales a las 20 semanas de edad es de un 93% para los machos y ligeramente superior al 95% para las hembras (British United Turkeys, 2007).



Figura 4. Pavos broiler

Tabla 13. Parámetros productivos de algunas de las estirpes comerciales de pavos selectos más difundidas

Parámetro	Edad	B.U.T. BUT 8(1)		B.U.T. Big 6(1)		Hybrid Converter(2)		Hybrid XL(2)		Nicholas 700(3)	
		Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra
Peso vivo (g)	8	4,08	3,22	4,73	3,70	5,01	3,95	5,16	4,06	4,70	3,59
	12	8,31	6,03	9,54	7,08	9,78	7,38	10,14	7,62	9,86	6,79
	16	12,59	8,49	14,60	10,25	14,81	10,16	15,39	10,55	15,23	9,68
	20	16,65	10,05	19,42	12,85	19,40	12,01	20,20	12,52	20,29	11,90
	22	18,60	-	21,72	-	21,41	-	22,31	-	22,45	12,64
Ganancia media	8	72,9	57,6	84,5	66,0	s/d	s/d	s/d	s/d	84	64
	12	99,0	71,8	113,6	84,3	s/d	s/d	s/d	s/d	117	81

diaria	16	112,4	75,8	130,4	91,5	s/d	s/d	s/d	s/d	136	86
(g/ día)	20	118,9	71,8	138,7	91,8	s/d	s/d	s/d	s/d	145	85
	22	120,8	-	141,1	-	s/d	s/d	s/d	s/d	146	82
Consumo	8	6,86	5,76	8,08	6,64	7,61	6,39	7,81	6,54	7,24	5,92
acumulado	12	15,73	12,68	18,34	14,82	17,70	14,48	18,28	14,84	18,05	13,30
de pienso	16	27,07	21,20	31,59	25,14	32,20	24,31	33,29	25,13	32,90	22,16
	20	40,67	29,95	47,56	36,67	50,08	34,72	51,83	36,22	51,55	32,01
	22	48,53	-	56,78	-	59,74	-	61,80	-	61,75	36,65
Índice	8	1,69	1,79	1,72	1,81	1,52	1,62	1,51	1,61	1,54	1,65
conversión	12	1,91	2,12	1,94	2,11	1,81	1,96	1,80	1,95	1,83	1,96
(kg pienso/	16	2,18	2,52	2,19	2,48	2,17	2,39	2,16	2,38	2,16	2,29
pavo)	20	2,51	3,02	2,51	2,89	2,58	2,89	2,57	2,89	2,54	2,69
	22	2,71	-	2,71	-	2,79	-	2,77	-	2,75	2,90

Elaboración propia a partir de: (1) British United Turkeys (2007), (2) Hybrid (2007) y (3) Nicholas (2007).

s/d: sin datos.

Tabla 14. Rendimiento de la canal (expresado como porcentaje del peso vivo) de algunas estirpes comerciales de pavos

Edad (semanas)	B.U.T. BUT 8		B.U.T. Big 6	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra
12	72,8	73,0	72,9	72,7
16	74,6	74,0	75,6	74,9
20	76,5	75,2	77,0	77,6
22	77,3	-	77,5	-

Elaboración propia a partir de: British United Turkeys (2007).

Tabla 15. Rendimiento en producción de pechuga (expresada como porcentaje del peso vivo) de algunas estirpes comerciales de pavos

Edad (semanas)	B.U.T. BUT 8		B.U.T. Big 6	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra
12	23,3	25,2	23,0	24,8
16	25,8	27,0	25,4	26,2
20	27,7	27,9	27,2	27,4
22	28,4	-	27,9	-

Elaboración propia a partir de: British United Turkeys (2007).

#### 4.4. Perdices y otras especies alternativas

La perdiz roja (Fig. 5) es una Faisánida rechoncha de unos 20 cm de alzada y de entre 400 y 500 g de peso vivo. Su plumaje es de color pardo-rojizo en el dorso y gris en la zona ventral, presentando la garganta de color blanco, con un característico escudete de plumas grises y negras en la zona del pecho. También es muy característico el diseño de las plumas de los flancos, que conforman unas barras blancas, negras y marrones. Las patas y el pico son de color rojo brillante, motivo por el que esta perdiz se denomina roja o patirroja. No muestra dimorfismo sexual. Pertenece al género *Alectoris*, en el que están integradas otras especies como la perdiz chukar (*A. chukar*) y la perdiz griega (*A. graeca*) (Del Hoyo et al., 1994), de las que existen estirpes domésticas explotadas para carne. La proximidad filogenética entre estas tres especies permite su hibridación produciendo descendientes fértiles. Esta posibilidad de obtener híbridos, de más fácil producción que la perdiz roja pura porque para ello se emplean hembras domésticas de perdiz chukar o griega que se someten a un cruzamiento de absorción con machos de perdiz roja, se utilizó fraudulentamente en ocasiones sobre todo en los años 70, cuando todavía la tecnología de producción de perdiz roja no estaba lo suficientemente avanzada para criarlas productivamente. En 1975 se prohibió el uso en las repoblaciones de perdices chukar, griega o híbridos de éstas con la perdiz roja debido al riesgo de contaminación genética de las poblaciones silvestres (Ministerio de Agricultura, 1975). Actualmente la cría de perdices rojas puras está técnicamente resuelta y es más fácil criar esta especie que hace unas décadas, y además el sector cinegético demanda perdices puras. Se han desarrollado algunas técnicas que permiten analizar la pureza genética de la perdiz, pero su aplicación rutinaria en el ámbito de las granjas cinegéticas está escasamente difundida.

Se ha propugnado la existencia de subespecies de perdiz roja en la Península Ibérica. Las poblaciones de Andalucía pertenecerían a la subespecie *A. r. intercedens*, que se distribuye por el sur y este peninsular. En el resto de la península habita la subespecie *A. r. hispanica* (Blanco et al., 2003). Sin embargo, las posibles diferencias genéticas entre ambas subespecies pueden estar diluyéndose porque, tanto para la cría en granjas cinegéticas como para la repoblación de cotos de caza, se han utilizado grandes cantidades de perdices procedentes de otras regiones de España que, por su zona de procedencia, pertenecerían a la otra subespecie (González Redondo, 2004).

Figura 5. Pareja de perdices rojas (*Alectoris rufa*) en jaula de reproducción



El avestruz (*Struthio camelus*) es una ratite perteneciente al suborden *Struthioni* (Fig. 6). Existen diversas subespecies, destacando *S. c. camelus* (cuello rojo), *S. c. molybdophanes* y *S. c. australis* (ambas de cuello azul) y una variedad doméstica: *S. c. domesticus* (también de cuello azul) que es un híbrido comercial procedente del cruce de algunas de las otras subespecies. Es difícil conocer con precisión la base genética de los avestruces explotados en Andalucía pero es probable que la mayoría pertenezcan a la subespecie *S. c. australis*, con mayor o menos influencia de la variedad *S. c. domesticus* (Carbajo et al., 1995; Castelló, 1995).

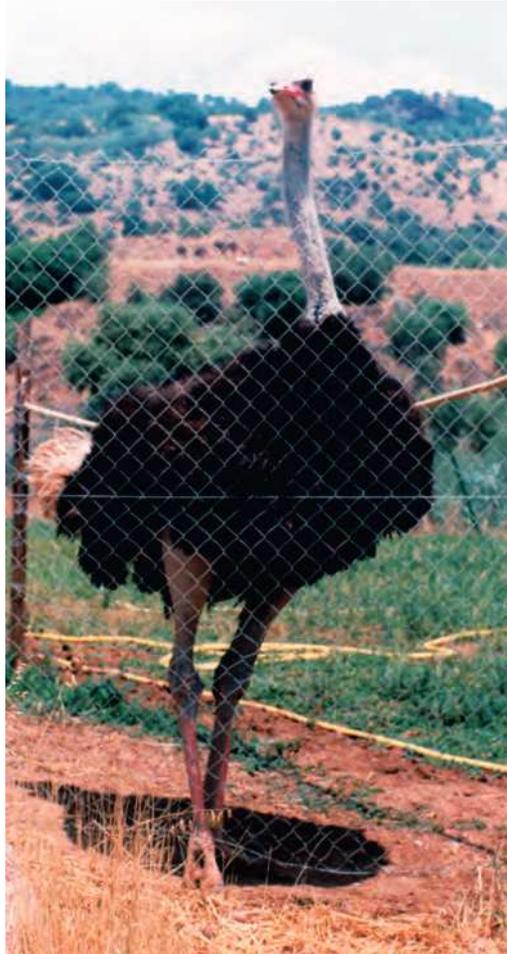


Figura 6. Avestruz (*Struthio camelus*) macho

## 5. DIFUSIÓN DEL PROGRESO GENÉTICO EN AVICULTURA CONVENCIONAL

La difusión del progreso genético en avicultura convencional, desde los núcleos de selección a las granjas de producción, tiene una estructura piramidal y está controlada por un número muy reducido de empresas multinacionales. Estas empresas suelen disponer de granjas (granjas de bisabuelas) en sus países de origen, en las que se desarrollan los programas de mejora genética. La base de esta estructura piramidal la constituyen las granjas de multiplicación y las granjas de cría, que habitualmente están ubicadas en los países en los que se realizan las producciones. En las Figuras 7 y 8 se muestran los esquemas utilizados en la producción de ponedoras y de pollos de carne.

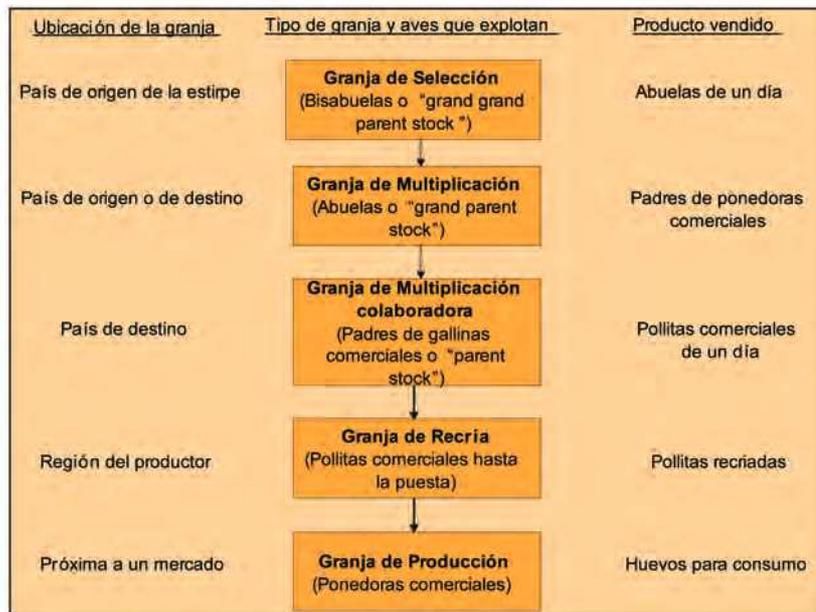


Figura 7. Esquema de la difusión del progreso genético en gallinas ponedoras (Adaptado de Abad et al., 2003)

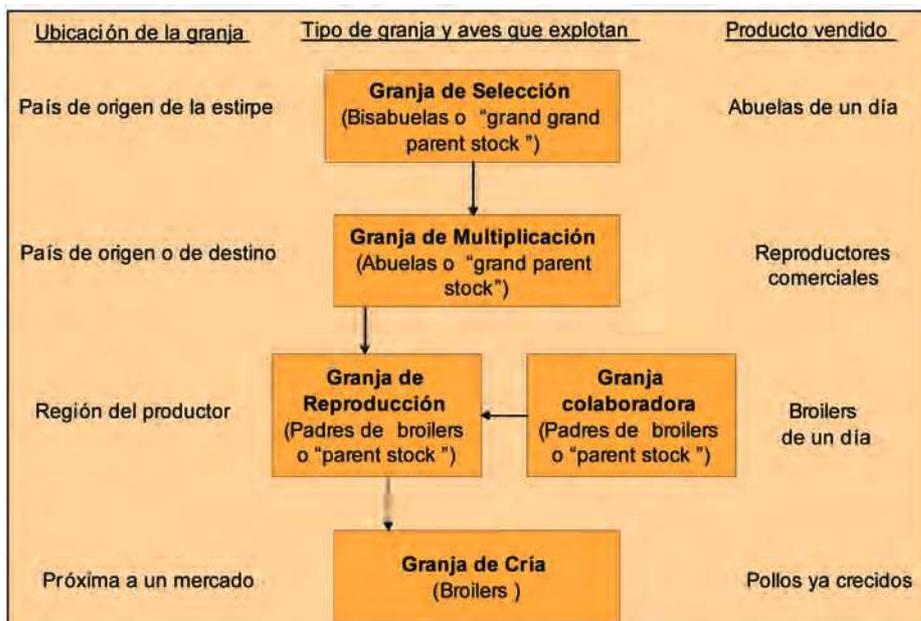


Figura 8. Esquema de la difusión del progreso genético en pollos de carne (Adaptado de Abad et al., 2003)

## 6. CONCLUSIONES

En Andalucía, los tipos genéticos utilizados en avicultura industrial de producción de pollo, de pavo y de huevos de gallina, la difusión del progreso genético al sector productor y la propia estructura de las explotaciones, son idénticos a los imperantes en el resto de España y en los países occidentales del entorno.

Además de la avicultura convencional, tiene una cierta relevancia la avicultura alternativa, destacando la producción de perdices rojas autóctonas para repoblación y otras aves de menor importancia, como el avestruz.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abad JC (2001): Los reproductores para la producción de carne. En: "Jornadas Profesionales de Producción de Carne de Pollo". Real Escuela de Avicultura (Arenys de Mar, Barcelona, España).
- Abad JC; Castelló JA; Carbajo E; Casanovas P; Dalmau A; García A; Lera E, Martínez-Alesón R (2003): Bases de la producción del huevo fértil de gallina. En: "Reproducción e incubación en avicultura". Real Escuela de Avicultura (Arenys de Mar, Barcelona, España), pp 19-36.
- Agriculture and Agri-Food Canada (2007): Primary poultry breeders of egg layers, broilers, and turkeys <[http://www.agr.gc.ca/poultry/brcs-elsc\\_e.htm](http://www.agr.gc.ca/poultry/brcs-elsc_e.htm)>.
- Anguera J (1995): La explotación del pavo. En: Buxadé C (Coord. y Dir.): "Zootecnia. Bases de Producción Animal. Avicultura clásica y complementaria", Vol 5. Mundi-Prensa (Madrid, España), pp 315-328.
- Blanco J.A, Virgós E, Villafuerte R (2003): Perdiz Roja *Alectoris rufa*. En: R. Martí R, Del Moral JC (eds): "Atlas de las aves reproductoras de España". Dirección General de Conservación de la Naturaleza (Ministerio de Medio Ambiente). Sociedad Española de Ornitología (Madrid, España), pp 212-213.
- British United Turkeys (2007): Products <<http://www.but.co.uk>>
- CAP (2002): El sector de la avicultura de puesta en Andalucía <<http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca>>.
- CAP (2003): Consejería de agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía: Memoria 2003 <<http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca>>.

- Caravaca FP, González Redondo P (2006a): Granjas de aves de puesta. En: Caravaca FP, González Redondo P (eds): "Sistemas de Producción Animal" (Sevilla, España), pp 327-337.
- Caravaca FP, González Redondo P (2006b): Explotaciones de aves de carne. Cebo de pollos. En: Caravaca FP, González Redondo P (eds): "Sistemas de Producción Animal" (Sevilla, España), pp 339-346.
- Carbajo E, Gurri A, Mesia J, Castelló F, Castelló JA (1995): "Cría de avestruces". Real Escuela de Avicultura. (Arenys de Mar, Barcelona, España).
- Castelló JA (1995): Explotación del avestruz. En: Buxadé C (Coord. y Dir.): "Zootecnia. Bases de Producción Animal. Avicultura clásica y complementaria", Vol 5. Mundi-Prensa (Madrid, España), pp 405-419.
- Castelló JA, Leonart F, Campo JL, Orozco F (1989): La avicultura, como industria y como afición. En: "Biología de la gallina". Real Escuela de Avicultura (Arenys de Mar, Barcelona, España), pp 13-23.
- Cobb Vantress (2006): Cobb 500 Broiler performance. Catálogo comercial. Cobb-Vantress Inc. (Siloam Spring, Estados Unidos).
- Del Castillo J (1951): "Las gallinas utreranas. Historia y descripción de esta nueva raza". (Utrera, España).
- Del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J (Editores) (1951): "Handbook of the birds of the world". Vol. 2: New world vultures to guineafowl. BirdLife Internacional y Linx Editions (Barcelona, España).
- González Redondo P (1995): La cría de perdices rojas a pequeña escala. *Federcaza* 117: 65-69.
- González Redondo P (2004): Un caso de cambio en el manejo de los recursos cinegéticos: la historia de la cría en cautividad de la perdiz roja en España. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros* 204: 179-203.
- González Redondo P (2005): Evolución y situación actual de las granjas de perdiz roja. En: "Desarrollo sostenible de los espacios cinegéticos y su entorno". Ceder Campiña Sur (Azuaga, Badajoz, España), pp 11-23.
- González Redondo P (2006): Influence of the laying date on the fertility and hatchability of red-legged partridge (*Alectoris rufa*) eggs. *Journal of Applied Poultry Research* 15: 579-583.
- González Redondo P, Delgado Pertíñez M, Reina Sánchez M (2003): Caracterización de la puesta y su viabilidad en una granja cinegética de perdiz roja (*Alectoris rufa*). En: "II Jornadas Ibéricas de Razas Autóctonas y sus Productos Tradicionales: Ganadería Ecológica". Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía (Sevilla, España), pp 182-183.

- Guidobono L (1983): "Il tacchino. Allevamento. Incubazione. Patologia". Edagricole. (Bologna, Italia).
- Hendrix Genetics (2007): Productos. Layer Breeding Division <<http://www.hendrix-poultry.nl>>
- Hybrid (2007): Gama de productos <<http://www.hybridturkeys.com>>
- Hybro (2007): Gama de productos <<http://www.hybrobreeders.com>>
- Hy-Line (2007): Hy-Line W36. Guía de manejo. Hy-Line <<http://www.hy-line.com/>>
- Inprovo (2007): Nuestro sector <<http://www.inprovo.com>>.
- Lancho G, Cabello A, Magallanes M, Cubero S, Camacho ME (2001): Programa de recuperación y conservación de razas aviares en Andalucía. Archivos de Zootecnia 50: 265-268.
- Lohmann Tierzucht (2007): Productos & Servicios. Lohmann Tierzucht GmbH <<http://www.ltz.de>>
- López García JC (2001): Avicultura de puesta ecológica. En: "Principios técnicos de agricultura ecológica". Comité Andaluz de Agricultura Ecológica (Sevilla, España), pp 47-54.
- MAPA (2004): Estudio de caracterización de la avicultura de carne alternativa en España <<http://www.mapa.es>>.
- MAPA (2005): La avicultura de carne alternativa: una opción viable para el futuro del sector <<http://www.mapa.es>>.
- MAPA Subd. Gral. Porcino, Avicultura y otras Producciones Ganaderas (2006a): El sector de la carne de aves en cifras. Principales indicadores económicos en 2005 <<http://www.mapa.es>>.
- MAPA Subd. Gral. Porcino, Avicultura y otras Producciones Ganaderas (2006b): El sector de la avicultura de puesta en cifras. Principales indicadores económicos en 2005 <<http://www.mapa.es>>.
- Ministerio de Agricultura (1975): Orden 15 julio 1975, sobre normas complementarias sobre ordenación zootécnico-sanitarias de las granjas cinegéticas. BOE 193, de 13 de agosto de 1975.
- Nicholas (2007): Products <<http://www.nicholas-turkey.com>>
- Orozco F (1991): "Mejora genética avícola". Mundi-Prensa (Madrid, España), pp 143-155.
- Ross Breeders (2007): Products <<http://www.aviagen.com>>