

Bases de la producción del huevo fértil de gallina

La especialización avícola

Para abordar con un planteamiento lógico todo lo que seguirá a continuación en esta obra, en primer lugar diremos que la moderna avicultura «industrial» (aún con las connotaciones negativas de este vocablo) no puede considerarse, como antaño, como una actividad complementaria de la agricultura, sino algo independiente de ésta.

Bajo esta base, el avicultor actual no puede tener suficiente con ser un simple conocedor o «manejista» de sus aves, sino que debe actuar como un verdadero empresario, lo que significa tener unos buenos conocimientos en:

- *Las bases económicas de cómo llevar un negocio.*
- *La estructura de los mercados avícolas nacionales.*
- *Los aspectos fiscales y laborales de todo negocio.*
- *La tecnología de la producción considerada.*

Todo ello es muy complejo, requiriendo una buena dosis de sentido común, una cierta habilidad comercial y el saber estar al día en los cambios tecnológicos tan rápidos que se producen en un sector tan dinámico como es el avícola.

Este dinamismo es, precisamente, lo que ha conducido a la avicultura actual, en los países desarrollados, a una especialización a ultranza, es decir, a la dedicación solo a una faceta u otra de la misma, pero no a varias. Esto tiene como principales ventajas las siguientes:

- Mediante la especialización uno puede dedicar todos sus conocimientos y capacidades productivas a una sola faceta, olvidándose de las otras, con lo que tiene una mayor profesionalización.
- Al fijarse como objetivo el no concentrar en una misma granja aves de distintas edades y/o procedencias, el control de las enfermedades es mucho más simple, reduciéndose el riesgo de infecciones cruzadas.

Veamos ahora, por un momento, aunque no nos ocupemos mas de ellas, cuales son las otras especies avícolas «alternativas», aparte de la avicultura «clásica», en las que nos centraremos en esta obra. Son las siguientes:

- El pavo, la segunda opción para la producción de carne, detrás del pollo, de consumo importante en Estados Unidos y otros países occidentales, aunque no en España.
- El pato, para producción de carne y de «foie-gras», aquel de consumo mayoritario en las sociedades orientales y éste que es uno de los puntales de la gastronomía francesa.
- La oca, también para la producción de hígado graso, aun más valorado que el de pato y cuya producción se centra en Francia, Israel, Hungría, etc.
- La codorniz, empleada para la producción de huevos o bien para la de carne, con una importante producción española, principalmente en Lérica.
- La perdiz, principalmente, y el faisán, como especies cinegéticas, criadas en España para la repoblación de cotos.
- El pichón, poco conocido en nuestro país pero que, contando

ya con alguna granja de palomas de razas especiales para carne, va adquiriendo cierta difusión.

- El avestruz, la última especie aviar domesticada por el hombre, del cual, a partir de una primera granja establecida en Madrid a mediados de los años 90, ha habido un auge insospechado, principalmente para la producción de carne.

Dejando aparte todas estas producciones, los sectores avícolas «industriales», incluidos en la avicultura clásica son los siguientes:

1. *El del huevo.* Su finalidad es la producción del huevo «comercial» para el consumo, bien sea blanco (por gallinas de raza Leghorn) o de color (por gallinas marrones, con base en las razas New Hampshire y Rhode Island Red, por lo general). Al no desearse huevos fecundados, esas gallinas están sin gallos, lo que justifica que estén instaladas en baterías, sistema de elección en casi todo el mundo, aunque la situación puede cambiar en pocos años en la Unión Europea por imperativos legales basados en la presión de los grupos ecologistas.

Este tipo de producción intensiva, en los países desarrollados, ha dejado paso en algunos de ellos a otra «alternativa» en la que las gallinas se explotan sobre yacija y/o con salida al campo. Con ello se obtienen unos huevos idénticos a los «industriales» pero que contentan a quienes buscan unos productos más «naturales», aun con el inconveniente de resultar a un coste bastante más elevado y no tener igual garantía sanitaria que los de baterías. Aunque se trata de una producción todavía pequeña (del 5 % al 15 % en algunos países europeos), últimamente ha crecido bastante debido a la campaña antes mencionada contra las gallinas en batería.

2. *El del pollo.* Parte de la crianza hasta unas 6 a 7 semanas de edad de pollos de ambos sexos procedentes del cruce de dos razas (Cornish x White Rock), cuya característica básica es tener un crecimiento rapidísimo y unas grandes masas musculares. La explotación se realiza siempre sobre yacija y una explotación de este tipo suele llevar a cabo unas 6 crianzas anuales de broilers, tras un período de limpieza de unas 2 semanas entre una y otra.

Otra opción en este sector es la de la producción de pollos «diferenciados», iniciada recientemente como respuesta a una demanda del consumo por unas aves criadas sin harinas animales (aunque hoy, por imperativo legal, ya lo son todas), en granjas homologadas de ventilación natural y con una menor densidad de población, con etiqueta numerada para seguir su trazabilidad hasta el punto de venta, etc. Como la genética utilizada es similar a la del clásico broiler (aves de capa blanca), el período de crianza apenas se alarga unos días más y el incremento de coste que supone todo ello se compensa con unos precios de venta algo más elevados.

Por último, también en este sector existe una producción «alternativa» de pollos criados «a la antigua usanza», los llamados pollos «label» o «camperos», cuyo consumo atrae a ciertas personas por considerarlos de mejor calidad que los broilers de las granjas actuales. En este caso se parte de aves de razas de crecimiento lento (con plumaje de color y no blanco, como el broiler), alimentadas con raciones menos concentradas y generalmente con salida al campo, lo que supone de 3 a 4 meses de vida y unos costes de producción mucho más elevados.

Situación mundial y tipos de avicultura

Para comprender mejor la situación de la avicultura española en el contexto mundial y, muy especialmente, en el de la Unión Europea de la que forma parte, creemos necesario ante todo examinar las producciones y el consumo de productos avícolas en el mundo. Esto es lo que presentamos en la tabla 1.

Una vez expuesto esto, a nadie se le ocultará que es imposible generalizar mostrando en un cuadro esquemático la estructuración de la avicultura. En efecto, la enorme variedad de climas, renta «per cápita», regímenes políticos, religiones, estructuras sociales, etc. no nos permiten dar una imagen única de la situación de la avicultura ya que ello distorsionaría la realidad.

Sin embargo, en plan de simplificar, podríamos establecer los siguientes grupos de países en cuanto a su situación avícola:

Tabla 1. Evolución de la población mundial y de las producciones y los consumos de productos avícolas en los últimos años. (*)

Años	1980	1990	2000
Población mundial, millones	4.440	5.266	6.055
Producción de huevos, Miles TM	27.420	37.556	54.500
Consumo de huevos por persona y año, unidades	110	130	161
Producción total de carnes, millones TM	140	168	203
Producción de carne de ave, millones TM	26	41	64
Proporción de carne de ave sobre el total, %	19	24	31
Consumo de carne de ave por persona y año, kg	6	8	10

(*) FAO, 2001

1. *Los altamente tecnificados y con capacidad de exportación de genética.* Son aquellos con el mayor grado de desarrollo en todos los aspectos y que, al propio tiempo, disponen de estirpes propias que exportan a otros países, teniendo algunos, además, unas producciones avícolas excedentarias que les obligan a competir duramente en los mercados mundiales. Estados Unidos, Francia, los Países Bajos, el Reino Unido y Alemania se hallan en este grupo, aunque los dos últimos no como exportadores de sus producciones de carne y huevos. Su avicultura se caracteriza por llevarse a cabo en condiciones altamente intensivas, en complejos avícolas cada vez mayores y más automatizados.

2. *Los igualmente tecnificados pero sin genética propia.* Englobando en este grupo al resto de países de la actual Unión Europea («los 15») y, entre ellos a España, tienen como principal diferencia con el anterior su dependencia de éste en cuanto a la falta de genética propia. Su grado de desarrollo avícola es similar al de los países del grupo anterior pero, en general, sólo son exportadores avícolas ocasionales. En este grupo se podrían incluir también algunos países de Europa Oriental y Japón.

3. *Los de un desarrollo avícola medio.* Incluyendo aquí a determinados países latinoamericanos (Argentina, Brasil, Chile, Méjico, etc.) y algún otro (Tailandia), se caracterizan por un desarrollo avícola bastante elevado aunque inmerso en unas estructuras sociales y en unos condicionandos climáticos que representan un obstáculo a su desarrollo. Son países potencialmente exportadores de materias primas para piensos, así como de productos avícolas a bajo coste (Brasil).

4. *El resto del mundo.* Son la inmensa mayoría de países africanos y asiáticos, así como otros latinoamericanos, cuyos niveles de desarrollo, unidos a otras circunstancias, hacen que su avicultura sea de tipo rural, es decir casi en las mismas condiciones que hace años. Ello no quita para que en algunos de ellos (Colombia, Guatemala, etc.) existan granjas tan bien montadas como las de los grupos anteriores. Como cabe suponer, sus producciones son bajas, aunque no por ello dejan de constituir una fuente de riqueza, tanto para autoconsumo como para aportar sus escasos excedentes a los mercados locales.

Como puede comprenderse, esta clasificación no es estática, sino dinámica, existiendo una tendencia, lenta pero irreversible, hacia la intensificación de las producciones, es decir, hacia el abandono de los sistemas rurales para la industrialización que caracteriza a los dos primeros grupos.

El engranaje estructural

Tanto un sector como otro de la avicultura requieren disponer de una «materia prima» (las pollitas para puesta o los pollitos de ambos sexos para ser engordados), lo que significa la existencia de unas granjas de reproducción que se los suministrarán.

A su vez, estas granjas han de proveerse de los reproductores de ambos sexos de las llamadas «granjas de abuelos» que, en el caso de España o de los países que no disponen de genética propia, han de adquirir éstos a las «granjas de selección». Un mayor detalle de este engranaje se puede ver en las figuras adjuntas, sobre las que hemos de aclarar que:

- En el esquema de la producción de huevos, las «granjas de recría», que proporcionan las pollitas a punto de puesta (unas 16-17 semanas de vida) a aquellos avicultores que no desean adquirirlas de un día para criárselas ellos mismos, pueden colaborar con las granjas de multiplicación o bien ser totalmente independientes.

- En el esquema de la producción de broilers se hallan las granjas «colaboradoras» de las de multiplicación, las cuales suministran a éstas los huevos fértiles que requieren, previo contrato generalmente basado en los resultados obtenidos en la incubación.

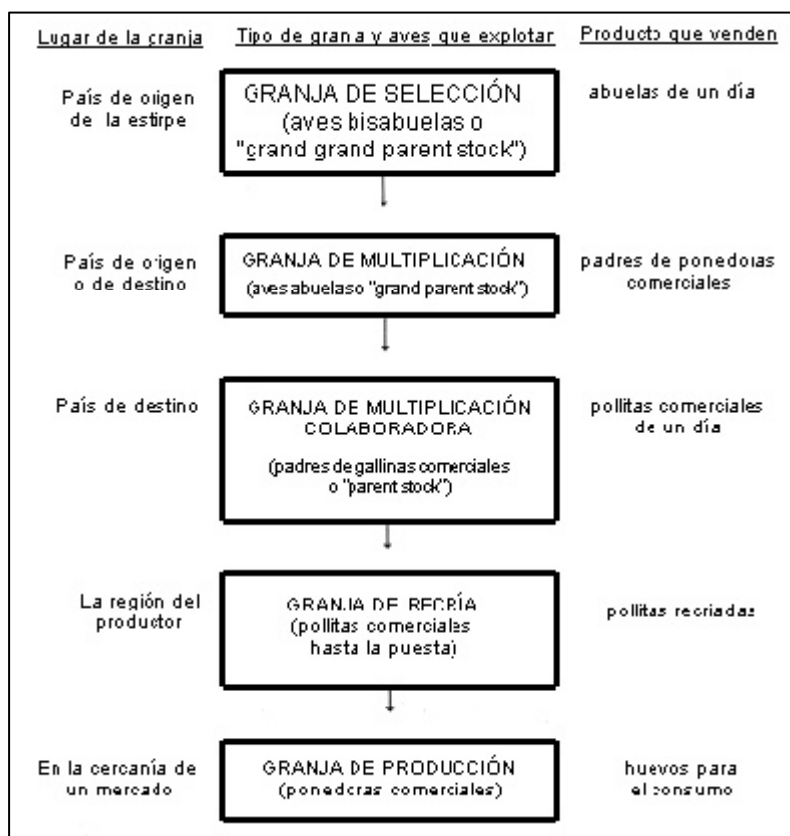


Fig. 1. Esquema de los distintos tipos de granjas involucrados en la producción de huevos.

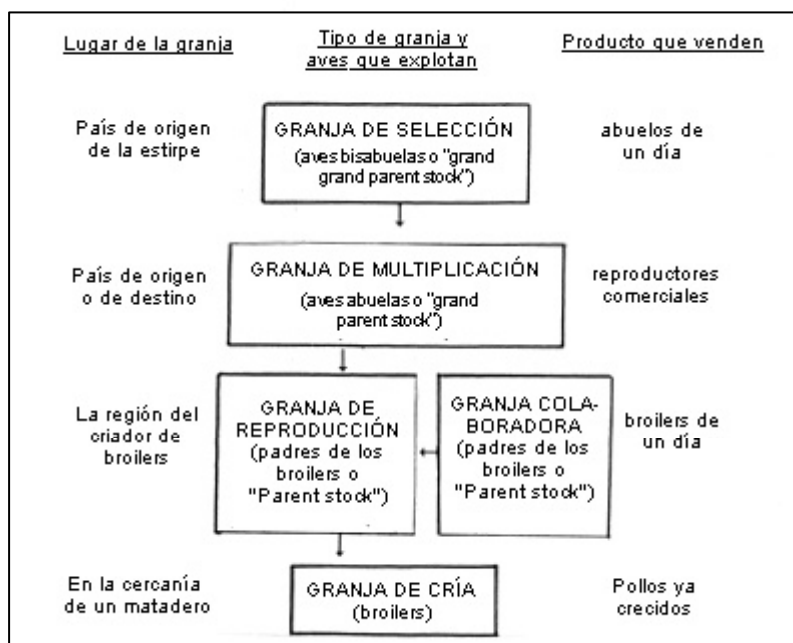


Fig. 2. Esquema de los distintos tipos de operaciones involucradas en la producción de broilers.

En ambos esquemas, todo este proceso, naturalmente, incluye la existencia de unas salas de incubación que se dedicarán a transformar el huevo fértil suministrado por las granjas de reproducción en pollito. La diferencia entre el esquema para la puesta y el de la carne estriba en que en el primero se aprovechan solo las pollitas de un día, sacrificándose los machitos, en tanto que en el segundo se utilizan ambos sexos, que luego se podrán criar juntos o separados, según el mercado.

Para comprender mejor esta estructura, exponemos seguidamente, como «cuadro de familia», la Fig. 3, con un ejemplo de aplicación para la producción de 220.000 toneladas/año de carne de pollo (peso canal). Su complejidad es tal que todo el proceso, desde el núcleo de selección hasta el matadero, requiere cerca de 4 años, lo que significa que los resultados de cualquier decisión que se tome a nivel de aquel (correcta o equivocada) no se verán hasta el cabo de este período.

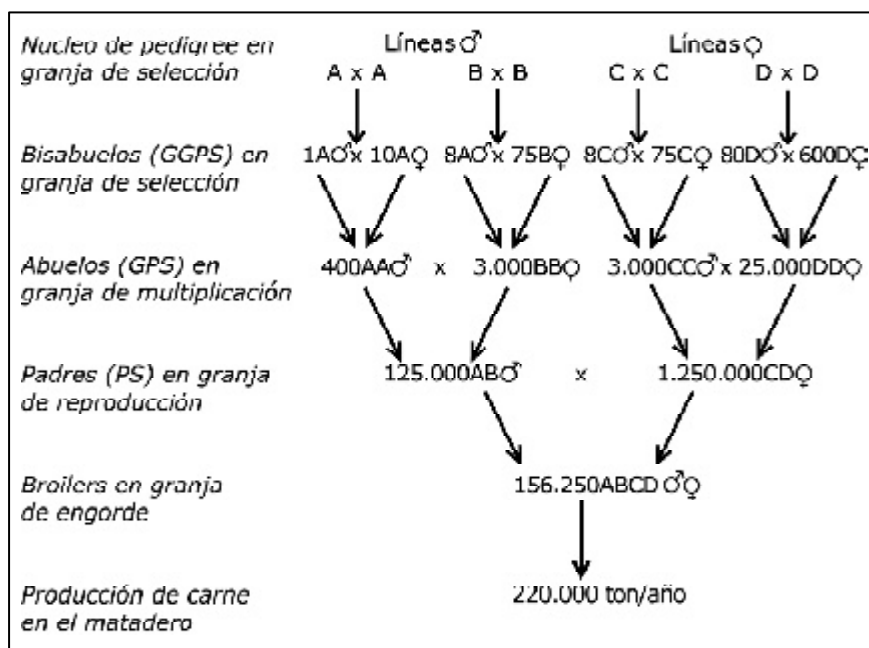


Fig. 3. Esquema de un programa para la producción de 220.000 toneladas de carne de pollo al año.

Producciones, censos y crisis

Centrándonos ahora en la situación española, aunque sería interesante exponer unos datos similares a los de la tabla 1, esto presenta dos dificultades: a) la relativa fiabilidad de las estadísticas nacionales, con las discrepancias de siempre cuando se cotejan los datos de un Ministerio con otro o con los de las organizaciones del sector; b) el hecho de que, en los últimos años, formando ya parte de la Unión Europea, no estamos en un mercado cerrado, con lo que el consumo de productos avícolas se halla determinado por el balance que queda, una vez considerado el comercio intra-comunitario y las importaciones y exportaciones.

Sin embargo, como puntos de referencia para conocer la situación de España, podemos decir que los últimos datos (2001) muestran que los consumos per cápita y año se hallan en torno de:

- Unos 250 huevos, de los que 220 lo son "en cáscara" y el resto en forma indirecta o de ovoproductos.

- Unos 20 kg de carne de ave en total, de la cual alrededor del 90 % corresponde al pollo, siendo el de otras especies avícolas (pavo, pato, etc.) muy marginal.

Como puede verse, estos consumos son mucho más elevados que los de la media mundial, lo que muestra el elevado grado de desarrollo de la avicultura española, equiparable al de los países mas desarrollados.

Todo el engranaje estructural que hemos mencionado se traduce en España, como en cualquier otro país, en unos censos o «parques» determinados de aves reproductoras, que darán origen a su vez a unos censos de aves comerciales (gallinas para puesta o reproductoras pesadas) que, finalmente, producirán respectivamente unos huevos para consumo o unos pollitos para carne. Y estas producciones darán lugar, a su vez, en virtud de la vieja ley de la oferta y la demanda, a unos precios de venta de las mismas que, actuando positiva o negativamente sobre los reproductores, harán que las reposiciones de éstos sean mayores o menores.

Como puede verse, pues, se trata de un círculo vicioso que origina las consiguientes variaciones en los censos, las producciones y los precios de los productos avícolas, como de cualquier otro producto agrícola o ganadero perecedero. Para complicar la situación, ya que hoy en día, con la «globalización» de la economía no cabe operar aisladamente casi en ningún país, y España no es en ello ninguna excepción, tenemos el efecto de las importaciones y las exportaciones. Y si estas últimas son la válvula de escape para algunos, cuando sus producciones son excedentarias, aquellas, por el contrario, pueden arruinar a un sector determinado si el país exportador tiene unos costes de producción inferiores.

El cuadro, por tanto, es complejo, lo que explica la dificultad de poder confiar en unos precios estables que incentiven las producciones avícolas pero no hasta el punto de animar a personas extrañas al sector que se introduzcan en el mismo con fines oportunistas y especulativos. Se trata, en suma, del eterno caballo de batalla de la economía libre, con el que todos debemos bregar.

Unos ejemplos sobre la situación en España para cada uno de los sectores involucrados ilustrarán la situación.

Sector de puesta. En una situación «normal» (aunque este vocablo sea de interpretación muy elástica), el esquema productivo español de los últimos años sería el reflejado en la tabla 2:

Producción total anual de huevos	9.000.000.000
Producción media anual por gallina (1)	245
Parque de ponedoras comerciales adultas	36.735.000
Mortalidad en la cría y recría, %	7
Pollitas para puesta de un día, en 1 año	39.500.000
Pollitos anuales de ambos sexos de 1 día	79.000.000
Incubabilidad, %	85
Huevos cargados, al año	92.940.000
Producción media anual por reproductora	240
Parque nacional de reproductoras	387.000

(1) IEC, 2001

En la práctica, el parque español de reproductoras para puesta (compuesto en 90 %, aproximadamente, por aves color y el resto blancas) se ha movido en los últimos años entre unas 360.000 y 410.000 cabezas, lo que ha producido unas oscilaciones en el censo de ponedoras comerciales entre 37 y 41 millones. Esto, a su vez, ha ocasionado los consiguientes altibajos en la producción total de huevos y, consiguientemente, en los precios de éstos, aparte de la influencia que tiene en esto último el comercio exterior (importaciones y exportaciones). De hecho, España es ligeramente excedentaria de huevos, desarrollando principalmente su comercio exterior con otros países de la Unión Europea.

Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que los datos precedentes se refieren a lo que se entiende por «avicultura selecta», que comprende alrededor del 90 % del censo, pues aparte de ella existe la «campera», de minifundio y de difícil control. Las cifras anteriores de producción, de ser totalmente autosuficientes y sin ningún comercio exterior, representarían un consumo *per cápita* y año de unos 225 huevos, lo que, unido al autoconsumo de esas

últimas aves, viene a coincidir con lo antes indicado sobre el tema.

Indicaremos, por último, que la producción nacional de pollitas para puesta se halla en manos de apenas 4 grandes empresas y otras tantas menores, en tanto que la producción de huevos para el consumo se halla sumamente atomizada, aunque la tendencia de los últimos años ha sido la de aumentar cada vez mas la envergadura de las granjas.

Sector del broiler. Haciendo un ejercicio similar al anterior, las cifras de la «normalidad» de este sector, serían las siguientes:

Tabla 3. Esquema productivo español en el sector del pollo.

Producción total anual de carne de pollo, kg	900.000.000
Peso canal, kg (1)	1,65
Broilers sacrificados al año	545.500.000
Mortalidad en crianza, %	5
Pollitos para carne nacidos	574.200.000
Incubabilidad, %	83
Huevos cargados, al año	691.800.000
Huevos incubables por ave, al año (2)	140
Parque nacional de reproductoras	4.941.000

(1) Según el MAPA.

(2) En base a 130 pollitos en 40 semanas de producción + 4 de pre-puesta y otras 4 de limpieza.

En la práctica, la renovación anual de este parque de reproductoras ha aumentado desde unos 5 millones en la década 1990-95 hasta alrededor de los 6 millones en los últimos años (6.380.000 en 1998). Como puede comprenderse, el desfase entre la oferta y la demanda ha producido el consiguiente descenso de los precios del pollo, materializado especialmente en 1999 como consecuencia de esto último y que posteriormente se agudizó aun mas a causa de la contaminación con dioxinas de unos pollos belgas y la aguda caída del consumo subsiguiente.

A diferencia del sector del huevo, desde hace ya muchos años el del broiler está operando en régimen de «integración», bien

horizontal (cooperativo) o bien vertical. Este último, el más importante, supone que el avicultor pone su local, los suministros (agua, calefacción, yacija, etc.) y su trabajo, aportando la empresa integradora el pienso, los pollitos y su asesoramiento técnico y encargándose, al fin de la crianza, de la recogida, sacrificio y posterior comercialización de los pollos.

Esto último supone que las empresas integradoras han de intervenir simultáneamente en todo lo concerniente a:

- la cría y recria de los futuros reproductores,
- la explotación de éstos durante el período reproductivo,
- la incubación de los huevos para su transformación en pollitos,
- la planificación de las entradas y salida de los pollos en las granjas de engorde,
- el sacrificio y comercialización de los pollos.

Aunque en todo lo anterior puede haber la matización de subcontratar con un tercero un determinado aspecto (por ejemplo, la entrega de huevos fértiles por parte de una granja colaboradora, el sacrificio en un matadero ajeno, etc.), la realidad es que una integración es, sin duda, la actividad más compleja de la avicultura. En otras palabras, en el sector del pollo, el conjunto de las fases citadas constituye un todo indivisible que obliga a planificar muy bien la estrategia comercial en un mercado en el que la aguda competencia entre unas empresas cada vez mayores puede barrer de la escena a cualquiera que no tenga esto presente.

Objetivos en la selección de los reproductores

Por lo dicho hasta ahora puede comprenderse que los objetivos productivos han de ser muy diferentes en los dos grandes sectores en que se halla estructurada la actual avicultura industrial. Esto significa que los genetistas que se encargan de crear, y mejorar, las aves más apropiadas para su explotación comercial han de tener muy presente los objetivos precisos y las condiciones prácticas en que ello se llevará a cabo, es decir, el medio ambiente, en el sentido más amplio por lo que éste puede influir en los resultados.

Esto nos lleva a tocar brevemente lo que se entiende por heredabilidad (H) ya que, conjuntamente con el medio ambiente, es lo que condicionará los resultados productivos que obtengamos de las aves. A efectos prácticos, definiríamos «la heredabilidad como la aptitud de los progenitores para transmitir a su descendencia los factores anatómicos o fisiológicos que determinan su genotipo, es decir, el conjunto de genes que ésta posee». El aspecto general de un individuo se denomina fenotipo, el cual resulta influido tanto por la herencia como por toda una serie de circunstancias o factores externos. Por tanto, tenemos que:

$$\text{Fenotipo} = \text{Genotipo} + \text{medio ambiente}$$

Así pues, según sea mayor o menor la influencia de cada sumando, se puede hablar de caracteres muy o poco heredables. Por ejemplo, si el 70 % de la variación que se observa en un gallinero de una generación a otra es consecuencia de los genes de los individuos que lo componen y el 30 % a factores ambientales (en el mas amplio aspecto, es decir, incluyendo alimentación, temperatura, manejo, etc.) diremos que la heredabilidad de este carácter es del 70 % = 0,7.

En general, se admite la siguiente escala de valores para la heredabilidad:

menor de 0,2 = baja (influye mas el ambiente que el genotipo)

de 0,2 a 0,5 = media (influyen ambos aproximadamente por igual)

mayor de 0,5 = alta (influye mas el genotipo que el ambiente)

A continuación exponemos una tabla en la que se resumen los valores medios que, en general, se aceptan para la heredabilidad de algunos de los distintos caracteres productivos de las aves.

Insistiendo en este tema y siguiendo a Leeson y Summers creemos necesario aclarar un concepto erróneo que tienen algunos al creer, por ejemplo, que una heredabilidad de 0,5 para el crecimiento significa que se puede mejorar el aumento de peso de una generación a otra en un 50 %. En realidad, la respuesta a la

Tabla 4. Heredabilidad de los distintos caracteres genéticos de las gallinas.

Caracteres	alta	media	baja
Rapidez de crecimiento	+	+	
Peso del ave adulta	+		
Indice de conversión del pienso		+	
Madurez sexual		+	
% máximo de puesta			+
Producción total de huevos			+
Incubabilidad			+
Resistencia a las enfermedades			+
Peso del huevo	+		
Calidad de la cáscara		+	
Calidad del albumen		+	
Manchas de sangre en la yema		+	

selección para cada generación viene definida como: $H^2 \times$ el «diferencial de selección», siendo éste la diferencia entre los individuos seleccionados y la media de la manada. Siguiendo con el ejemplo, si se seleccionan unos machos de una manada cuya diferencia media de peso con el resto es de 200 g, una H de 0,5 significará una respuesta selectiva de $0,5^2 \times 200 = 50$ g.

Sin embargo, como en la manada hay aves de los dos sexos, la influencia selectiva de los machos se diluye con la de las hembras, por lo que lo que cabrá esperar en este caso será una mejora, de una generación a otra, de 25 a 50 g, cifras que ya concuerdan con lo que hemos ido observando en la práctica a lo largo de los últimos 15 ó 20 años.

No pudiendo extendernos mas sobre el tema, veamos ahora los objetivos que hoy se tienen presentes en la mejora genética de las estirpes para un tipo u otro de producción.

1. Producción de huevos. En la tabla siguiente exponemos un resumen de los caracteres de importancia económica en este caso:

Tabla 5. Caracteres genéticos considerados en la mejora de las estirpes de ponedoras comerciales.

Cuantitativos	Cualitativos
Elevado número de huevos Persistencia en la puesta Buen peso del huevo Buena conversión del pienso Madurez sexual precoz	Buena calidad de la cáscara Ausencia de manchas de sangre Resistencia a enfermedades Adaptación a climas adversos Sexaje por el ala o el color

En todo caso vale la pena indicar que los objetivos de la selección no son inmutables sino que van cambiando con el tiempo. Por ejemplo, en los últimos 20 años el carácter que posiblemente haya mejorado mas en las estirpes de ponedoras sea la conversión alimenticia, pese a tener una heredabilidad media, lo cual se ha conseguido, de forma indirecta, mediante una reducción del peso corporal de las aves, con lo cual de forma automática se han reducido las necesidades para el mantenimiento.

Una observación final sobre el tema es la de que los genetistas deben obrar con el mayor cuidado en la selección a ultranza por un carácter determinado ya que ello puede ir en contra de otro. Esto se vio, hace ya muchos años, con la selección realizada por alguna estirpe norteamericana para mejorar la calidad de la cáscara, lo que fue en detrimento de la puesta o la que hicieron, por otra parte, algunas líneas japonesas para mejorar esta última pero sin fijarse en el tamaño del huevo, que se redujo.

2. *Producción de carne.* Haciendo un ejercicio similar al caso anterior, en la tabla 6 presentamos un resumen de los caracteres genéticos considerados en la selección de los reproductores pesados.

Al igual que hemos indicado en el caso de la selección de las estirpes para puesta, aquí también han ido cambiando las prioridades con el paso del tiempo y, por otra parte, hay caracteres hasta cierto punto antagónicos que hay que considerar para no caer en el error de mejorar un aspecto y empeorar otro.

Tabla 6. Características mas frecuentemente consideradas en la selección de los reproductores (*)

Para el crecimiento	Para la reproducción
Ritmo de crecimiento Peso a una edad determinada Eficiencia alimenticia Rendimiento cárnico (en pechuga) Rendimiento canal y conformación Viabilidad Integridad esquelética Plumaje: cobertura, rapidez y color Adaptación a stress de calor	Número de huevos Tamaño del huevo Incubabilidad de los huevos Fertilidad Líbido Peso en la madurez y edad Viabilidad Agresividad (+-) Adaptación a stress de calor

(*) Leeson y Summers, 2000

Por ejemplo, hasta mediados de la década de los años 80 la selección de los reproductores pesados se basaba principalmente en batir unos records de crecimiento con el broiler, con una reducción simultánea en los índices de conversión. Por aquel entonces, a consecuencia del auge del despiece en detrimento de la venta de canales enteras, se empezó a seleccionar para aumentar la proporción de carne de la pechuga, consiguiéndose unos buenos resultados en ambos aspectos. Sin embargo, ello fue a costa de no prestarse la atención debida al aumento de trastornos esqueléticos que afectaban a los pollos y, por otra parte, aumentando significativamente la mortalidad de éstos a consecuencia de ascitis, la llamada «muerte súbita», etc.

Afortunadamente, los errores del pasado se han enderezado en gran parte y pese a las dificultades de los genetistas en seleccionar simultáneamente por un elevado número de caracteres, parece que ahora se va por unos caminos mas adecuados.

El segundo efecto mencionado, el de los caracteres antagónicos, se ilustra perfectamente con lo acaecido a mas de una firma de reproductores pesados que, en pro de conseguir batir records de crecimiento, en un momento u otro olvidaron preocuparse adecuadamente de la puesta. El resultado era fácil de prever: gozando de una heredabilidad elevada, el crecimiento se mejora rápidamente en pocas generaciones pero a costa de reproductoras mas

pesadas, con lo cual, resultando afectada negativamente la puesta y la viabilidad, se reducía el número de pollitos por gallina entrada en producción, aumentando en consecuencia el coste del pollito.