

Hormonas exógenas en carne de pollo, creencias populares y evidencias científicas con relación a la crianza de aves de corral. Parte 1

Raúl Sandro Murray*, Mariana Munner, Marta Sánchez, Natalia Echegaray, Alicia Rovirosa.
Grupo de Trabajo Alimentos - Sociedad Argentina de Nutrición. Argentina.
*rsandromurray@yahoo.com.ar

Trabajo publicado en: Actualización en Nutrición Vol. 15 Nº 3 Septiembre de 2014



Resumen

Existe la creencia popular de que el pollo habitualmente consumido contiene hormonas u otras sustancias para acelerar su crecimiento. Llamativamente este concepto con frecuencia es sostenido y validado por médicos y especialistas de la nutrición. El objetivo de este trabajo es analizar la información científica disponible para evaluar si existen evidencias que avalen la creencia de la utilización de hormonas en los pollos de consumo habitual, con el objeto de acelerar su crecimiento.

Materiales y métodos: se realizó una exhaustiva búsqueda bibliográfica que incluyó el origen de esta creencia, la evolución genética del pollo actual, los métodos de crianza, la legislación nacional e internacional y los controles que realizan las autoridades sanitarias para la evaluación de la carne aviar. Asimismo, se efectuó una revisión para conocer si existe evidencia científica sobre los efectos fisiopatológicos que algunos profesionales de la salud atribuyen al consumo de pollo, como ser mayor incidencia de ginecomastia, pubertad precoz en niños, telarca precoz en niñas, aumento de incidencia de cáncer de mama, así como recidivas y/o metástasis del mismo.

Resultados: en la búsqueda realizada no se ha hallado bibliografía a nivel nacional o internacional que avale la aplicación de hormonas a los pollos. La legislación

nacional vigente lo prohíbe taxativamente. No se han encontrado en los controles realizados por el Servicio Nacional de Sanidad Animal y Calidad Agroalimentaria (SENASA) en la República Argentina, existencia de hormonas exógenas en pollos en los últimos diez años. Además no se ha encontrado evidencia científica de que el consumo de carne de pollo y/o sus derivados provoque o aumente el riesgo de pubertad precoz en niños ni telarca precoz en niñas, ginecomastia en hombres y cáncer de mama en mujeres.

Conclusiones: no ha sido posible encontrar evidencia en el sector avícola argentino del uso o inclusión en la dieta, ya sea por vía oral o en forma inyectable, de hormonas. Dada la falta de evidencia, se trata de una creencia popular que no condice con los avances de la producción avícola moderna, sus condiciones ambientales, selección genética y nutrición.

Palabras clave: carne de pollo, hormonas, mitos, ginecomastia, telarca precoz, cáncer de mama.

Introducción

Dentro de las ciencias de la salud existen diferentes creencias que carecen de evidencia científica que las avale. Sin embargo, son consideradas popularmente verdades absolutas que culminan estableciendo "mitos urbanos". Con frecuencia el profesional de la salud es partícipe activo o pasivo de estas creencias, de ahí la importancia de realizar revisiones sobre este tipo de temáticas. Esporádicamente se difunde la idea de que durante su crianza, los pollos reciben hormonas de crecimiento y/o estrógenos para acelerar el desarrollo y así lograr en forma rápida un peso elevado, conveniente para la comercialización. A pesar de que en nuestro país este tema resulta una creencia bastante frecuente, el consumo de carne de pollo se duplicó en los últimos 20 años. El objetivo de esta revisión fue analizar la información

científica disponible para evaluar si existen evidencias que avalen la creencia que durante su crianza, a los pollos se les administran hormonas para acelerar su crecimiento. Para ello, se profundizó sobre el origen de este tema y se analizó la evidencia científica disponible.

Antecedentes sobre la percepción de la existencia de hormonas exógenas en la carne de pollo

Dentro de la bibliografía consultada existe un trabajo¹ desarrollado durante 2003 en tres localidades de la Provincia de Buenos Aires que, entre otros, analizó los conocimientos y prácticas de 60 mujeres pertenecientes a la Liga de Amas de Casa con respecto a la carne de pollo en sus aspectos nutricional y social. El trabajo demostró que el 88% creía que se utilizaban sustancias no naturales para la crianza de pollos. Dentro de este grupo, un alto porcentaje (77%) no sabía cuáles eran estas sustancias que consideraba que se agregaban, mientras que las mujeres restantes (23%) creían que se le aplicaban sustancias como hormonas, inyecciones o estrógenos.

En una encuesta realizada a 63 médicos pediatras² (13% hombres, 87% mujeres) de la Obra Social de Empleados de Comercio y Actividades Civiles (OSECAC) en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, sobre las ventajas y desventajas de la ingesta de carne de pollo en niños, la población entrevistada destacó la presencia de

proteínas y hierro como beneficios importantes. Un 18% de los pediatras encuestados mencionaba como desventaja el posible contenido de hormonas y un 37% señalaba la aparición de telarca precoz en niñas con alto consumo de este alimento. A su vez, de esta encuesta surgió el desconocimiento de la población evaluada sobre el proceso de producción de pollos.

Asimismo, en 2005, se realizó un estudio³ sobre consumos alimentarios sustentables en la Argentina que halló opiniones referidas a los riesgos para la salud asociados con el contenido de hormonas en el pollo fresco convencional.

La Sociedad Argentina de Nutrición (SAN) realizó dos encuestas⁴: una a 116 médicos y otra a 1.034 pacientes. En la realizada a médicos clínicos, oncólogos, mastólogos, ginecólogos, pediatras y endocrinólogos, el 79,3% consideró al pollo como un alimento saludable. A su vez se encontró que 19 médicos (16,4% de la muestra) manifestaron no recomendarlo a sus pacientes. Entre los médicos que no lo aconsejaron, sólo 14 encuestados fundamentaron su respuesta por creer que tiene hormonas agregadas. En la encuesta realizada a pacientes, la mayoría -816 pacientes (78,9%)- consideró al pollo como un alimento saludable, mientras que 185 pacientes (17,9%) refirieron que piensan que no es un alimento saludable; de estos, 125 pacientes (67,6%) creían que el pollo tiene hormonas agregadas.

ITZA
SOCIEDAD ANÓNIMA

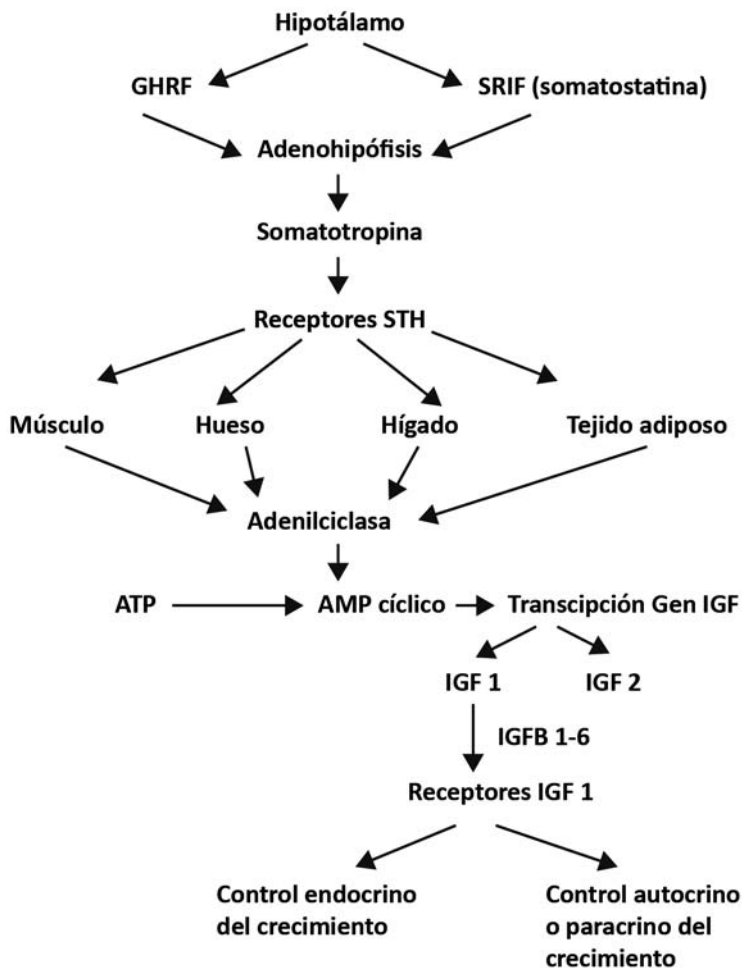
NUESTROS PRODUCTOS
Nuestra amplia gama de productos, se agrupa en las siguientes categorías:
Acidulantes - Antiespumantes - Antioxidantes - Colorantes
Conservantes - Edulcorantes - Emulsionantes - Estabilizantes
Gelificantes - Leudantes químicos

Atención personalizada
Depósitos propios ubicados estratégicamente
Rigurosidad en el control de los procesos
Stock permanente

Cnel. Brandsen 2953 - José Ingenieros (B1703AUO) Ciudadela
Tel.: (54 11) 4757-7940 (Rot.) - info@itzasa.com.ar
www.itzasa.com.ar

Representante Oficial
AVEBE
Fécula de papa

SGS

Cuadro 1 - Eje somatotrópico del crecimiento

Antecedentes históricos

Antes de iniciarse la producción moderna de pollos (época previa a 1960), las razas de aves destinadas a la producción de carne se caracterizaban por un crecimiento muy lento⁵. En aquella época, y en líneas genéticamente no seleccionadas, la hormona de crecimiento propia del pollo naturalmente disminuía (se los criaba hasta cerca de los tres a cinco meses de vida). A fin de lograr pollos con mayor peso, en la década de 1950, en algunos países, se recurrió a la implantación de hormonas de actividad iatrogénica. Para ello se utilizó el dietilestilbestrol (DES), el cual cumplía una función anabólica. Esto se basaba en el hecho de que cerca de los dos meses, en esos pollos de líneas genéticas de crecimiento lento, disminuía la somatotropina, y el DES actuaba estimulando la producción de la misma. El DES se aplicaba como implante en el cuello de los pollos. Este recurso farmacológico actúa sólo en animales próximos a la madurez, cuando ya han pasado su etapa de mayor crecimiento (alta acreción natural de somatotropina) siendo, por ende, totalmente ineficaz el uso de hormonas en animales que se faenan a corta edad, como se realiza en la industria avícola actual donde se trabaja con una mejora y selección genética constante⁵.

Hacia fines de la década de 1950, y debido a la ingesta de cogotes de pollos con restos de implantes, un cocinero francés de la época presentó ginecomastia (desarrollo de glándulas mamarias en el hombre). Este caso fue utilizado para ilustrar textos de medicina y ejemplificar así los efectos y acciones de las hormonas iatrogénicas en el hombre. La difusión dada a este episodio ocurrido hace más de 60 años favoreció la difusión de la anécdota transformada en creencia popular (más adelante se explicará por qué los pollos crecen más rápido que antes, característica esencial que llegó de la mano principalmente de la selección genética).

Otros antecedentes que se pueden citar son los casos de telarca en niños de una escuela de Milan, Italia, reportados en 1977, aunque la investigación no vinculó el consumo de pollo con el desarrollo mamario.

En 1982, en Puerto Rico se encontraron 450 casos de contaminación de alimentos por dietilestilbestrol, se hicieron exhaustivos controles en mataderos de bovinos y peladeros de pollos y no se hallaron rastros de estrógenos. Paradójicamente se halló esta hormona en vegetales de consumo habitual en la isla, con un alto grado de actividad estrogénica, y se detectó que algunos pesticidas de uso difundido tenían una considerable acción estrogénica⁶.

A partir de la década de 1960, la avicultura comenzó a seleccionar líneas genéticas de mayor crecimiento, totalmente diferentes a aquellas líneas de pollos de lento crecimiento que existían previamente. En el presente trabajo describiremos el sistema de crianza de los pollos, sus aspectos genéticos y alimentarios.

Razones por las cuales no se utilizan hormonas en los pollos

En principio, no es necesario dado al corto período de crianza, el rápido crecimiento del pollo que alcanza el peso de faena⁷ entre los 42 y 45 días de vida. Esto desestima fisiológicamente la respuesta a la aplicación de hormonas⁸. Existe evidencia de que el mecanismo de acción de los anabólicos hormonales es indirecto, es decir, actúan sobre el "eje somatotrópico del crecimiento" (Cuadro 1).

Ya que se trata de un animal muy joven, el pollo presenta durante todo su período de crianza un "eje somatotrópico de crecimiento" muy activo, con niveles muy altos de somatotropina y somatomedinas circulantes, así como de expresión de receptores IGFRI en los tejidos periféricos. Esto torna prácticamente imposible lograr una respuesta al estimular iatrogénicamente un

sistema que se encuentra trabajando a su máximo potencial⁸. Por lo tanto, las hormonas no son eficaces a la edad de crianza del pollo parrillero. La administración de hormonas estrogénicas no generaría un crecimiento mayor en los pollos. El crecimiento es una combinación extremadamente compleja de funciones metabólicas, que depende de un amplio conjunto de señales neuroendocrinas.

Por último, esta práctica no es legal. De hecho, esta prohibida su utilización en la crianza de pollos⁷. En la Argentina está prohibido el uso de anabólicos en todas las especies (aves, vacunos, cerdos, etc.). Existe un programa nacional implementado por el SENASA (Programa de Control de Residuos Contaminantes e Higiene de Alimentos, CREHA) que vigila la presencia de residuos de diferentes sustancias, entre ellos las hormonas.

A partir de lo mencionado, se desprenden fundamentos absolutamente relevantes que descartan el uso de hormonas en las aves con el objetivo de acelerar su crianza. A lo expuesto, se agrega un marco teórico y científico, y para ello se describirán cuáles fueron los avances del proceso productivo que permitieron a la industria avícola obtener un pollo de mayor tamaño en menos tiempo.

De la avicultura tradicional a la avicultura industrial

La mejora en el desempeño del pollo de engorde en los últimos 50 años ha resultado en un ave capaz de producir proteína animal de excelente calidad a un nivel de eficiencia que no ha podido ser replicado en otras especies⁹. Toda la producción avícola se sostiene sobre cuatro pilares: la genética, la nutrición, el manejo de las aves y la sanidad. El avance sostenido en los dos primeros trajo aparejado naturalmente el de los otros dos⁶. Las mejoras en estos cuatro pilares han colaborado para optimizar la producción. Dentro de éstos, la selección genética ha sido por lejos el factor determinante para alcanzar el pollo parrillero moderno. Los progresos obtenidos en ganancia diaria de peso, eficiencia de conversión alimenticia (relación entre la cantidad de alimento en kilos que se necesita para producir un kilo de carne) y rendimiento de pechuga son claros ejemplos del alto impacto de los avances en genética animal⁹.

Selección genética

La historia de la evolución de los animales domésticos se encuentra ligada a la del hombre. El ancestro del pollo ha sido el *Gallus bankiva*. La selección constante por miles de años ha logrado razas con distintos objetivos: riña, ornamentales, para la producción de huevos o carne, o con doble propósito (para carne y huevos)¹⁰.

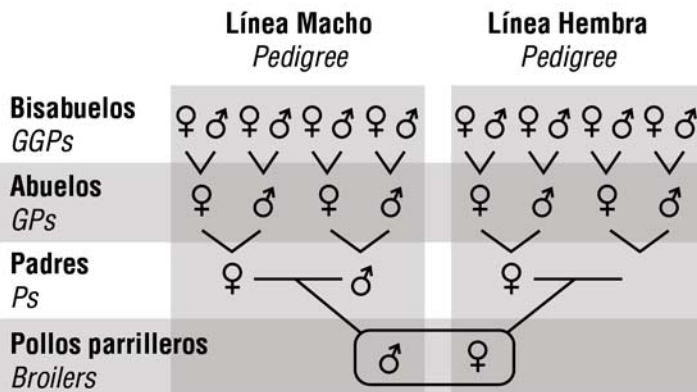
La selección genética ha sido determinante para alcanzar el pollo parrillero moderno



Hasta la década de 1960, la producción de pollos se basaba en el uso de razas puras. Si bien los resultados productivos parecían satisfactorios, no era posible con esas razas y con los métodos tradicionales de crianza lograr producciones tan eficientes como las de hoy en día. Se aplicaron intensos programas de selección genética, cuyo único fundamento fue el mejoramiento continuo de la performance zootécnica de las aves, basándose en dos aspectos: los genes que los individuos heredan de sus padres (genotipo) y la interacción que estos genes tienen con el medio ambiente (fenotipo)⁶. El procedimiento contempla primero la selección aplicada a los pies de cría (son líneas consanguíneas o endogámicas) y por último, la hibridación o cruce entre líneas no emparentadas (heterogamia), con lo que se consigue la expresión del vigor híbrido en la descendencia, de la cual deriva la denominación de "pollo híbrido" que muestra un desempeño superior a la suma de las capacidades individuales de los progenitores que le dieron origen.

Este concepto de "hibridación" es diferente al empleado cuando el cruzamiento se realiza entre individuos de especies diferentes (ejemplo: el burro y la yegua, que dan origen a la mula cuyo número de cromosomas es diferente al de sus progenitores y sin capacidad de reproducción)¹². Los pollos parrilleros, en cambio, son fruto de un cruzamiento de dos líneas genéticas que pertenecen a la misma especie y conservan en la descendencia el número de cromosomas propio de la especie. En el caso de que estos animales se criaran hasta su madurez sexual (20 semanas), serían totalmente capaces de reproducirse (Etchegoyen M.)⁵.

En la década de 1950, la edad de faena se alcanzaba a los cinco meses, con un peso de 2 kg⁶. En la actualidad, los pollos genéticamente seleccionados se faenan a los 45 días con un peso de 3 kg¹¹⁻¹³. Además, en aproximadamente 60 años se redujo un 64% (de 5 kg⁶ a 1,8 kg¹¹⁻¹³) la cantidad de alimento necesario para producir un kilo de peso de pollo vivo. Estos resultados derivan de un intenso programa de selección aplicado por las líneas genéticas a sus pies de cría (reproductores seleccionados por sus caracte-

Cuadro 2 - Programa genético para la producción de pollos parrilleros**PROGRAMA GENÉTICO PARA LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PARRILLEROS****DISTRIBUCIÓN DEL MEJORAMIENTO GENÉTICO**

2010	Selección de pedigrís 1♂ x 10♀
2011	150 Bisabuelos
2012	7.500 Abuelos
2013	400.000 Padres
2014	48.000.000 Pollos parrilleros 70.000 Ton. carne

Se puede observar cómo es la selección genética. En la izquierda se sitúa línea macho y a la derecha la línea hembra. La línea hembra a través de sus distintas selecciones -a nivel pedigree, bisabuelos, abuelos- será la que proporcionará como resultado la madre (reproductora) del pollo parrillero. De la misma manera, la línea macho -a través de la selección a nivel pedigrís, bisabuelos, abuelos- será la que dará como resultado al padre (reproductor) del pollo parrillero.

A través de las sucesivas selecciones se van generando cada vez más cantidad de aves: a partir de 150 bisabuelos se obtienen 70.000 Ton. de carne. Los "cambios planificados" a nivel genético se observan 5 años más tarde en el pollo parrillero.

rísticas, para alcanzar los caracteres deseados en su descendencia) y a sus abuelos para obtener líneas de reproductores capaces de transferir a su descendencia los caracteres deseados y lograr en los pollos parrilleros, ese extraordinario "vigor híbrido"⁵.

El índice de reproducción de las aves es muy alto: lo que en especies como la canina necesita cien años de trabajo genético, en las aves puede lograrse en sólo diez. Este rápido avance genético es posible gracias al corto ciclo de vida de las gallinas, a su gran descendencia (150 pollos por gallina durante nueve meses) y al corto período de incubación del huevo (21 días). Todo ello permitió una alta presión de selección y un rápido progreso genético⁵. En otras palabras, en las aves, la rotación generacional es muy alta, lo que permite observar los resultados de la selección a muy corto plazo (Cuadros 2 y 3).

Los avances en genética fueron acompañados de logros en otros pilares de la producción animal, como la nutrición, el manejo de las aves y del ambiente de los galpones de crianza, la sanidad y la bioseguridad. Estos aspectos resultan indispensables para otorgar óptimas condiciones de crecimiento a las aves y permitirles expresar su máximo potencial genético⁵.

Denominación de pollos parrilleros

En la Argentina, a los pollos híbridos se los llamó "pollos parrilleros" y esta denominación popular se relaciona con que recién se comenzaron a consumir asados a la parrilla y luego rostizados. Previamente, los métodos de

cocción más difundidos eran en guisos, tucos, pucheros y alguna vez al horno, ya que a la parrilla eran fibrosos y secos¹⁷. A su vez, en la literatura se los puede encontrar como pollos de engorde o "broiler", su palabra equivalente en el idioma inglés.

Nutrición aplicada a las aves

Con el avance genético se modificaron los requerimientos nutricionales de las aves. De esta manera, se obtuvieron alimentos balanceados que cubren la demanda de energía, proteína, aminoácidos, vitaminas y minerales⁶. La investigación realizada ha permitido conocer los requerimientos nutricionales de las aves y la composición nutricional de las materias primas, situación a partir de la cual comenzó la etapa de elaboración de los alimentos balanceados⁵.



Cuadro 3 - Evolución de la avicultura argentina

Parámetro de comparación	Década						
	1950-60	1960-70	1970-80	1980-90	1990	2000	2010
Sistemas de explotación	Extensivo	Semi/extensivo Intensivo	Intensivo				
Genética	Razas puras y sus cruzamientos		Líneas híbridas				
Alimentación	Mezclas de harinas y suplementación de granos		Alimentos balanceados				
Eficiencia Carne: conversión	5:1	2,8:1	2,5:1	2,3:1			1,8:1*
Edad de faena	4-5 meses	70 días	60-65 días	55 días	50 días		45 días
Comercialización	Pollo entero-vivo		Pollo eviscerado		Pollo trozado e industrializado	Alimentos listos para cocinar y listos para comer**	
Consumo (Kg/hab/año)	2,6	5,2	9	12	22	29,93**	40***

Fuente: cuadro adaptado a partir de datos publicados por De Franceschi⁶.

*A partir de referencias 11-13; ** A partir de referencia 1; *** Consumo respecto al año 2012-11-16.

El manejo nutricional de los requerimientos de aminoácidos (la relación entre éstos para lograr objetivos específicos como conversión, máximo crecimiento, rendimiento de pechuga, entre otros), así como de minerales y vitaminas, fue ajustando o "balanceando" con mayor precisión la formulación del alimento en función de dichos requerimientos. Estas necesidades fueron estudiadas para cada etapa biológica del animal, lo que resultó en la formulación de diversos alimentos de acuerdo con la edad del pollo⁵. Los alimentos balanceados se componen principalmente de cereales (energía), oleaginosas, harina de carne y de hueso bovina y aminoácidos (aporte proteico), minerales y vitaminas.

- Cereales (el maíz es el grano por excelencia utilizado en la Argentina, en menor escala el sorgo y el trigo) y subproductos de los cereales (gluten, afrechillo de trigo). El maíz, materia prima usada en el mundo por esta industria, se caracteriza por mayor valor nutritivo dado por su mayor concentración de proteína, energía y por contener mayor cantidad de pigmentos naturales denominados xantofilas. Estos pigmentos se depositan en la piel y tejido graso, otorgando la coloración a la piel y al panículo adiposo del pollo.

- Oleaginosas: complejo soja (poroto, harina, expeler y pellet), harina de girasol.

- Harina de carne y hueso bovina.

- Aminoácidos: metionina, lisina y treonina.

- Minerales.

- Vitaminas.

- Aditivos que contribuyen a mejorar el grado de asimilación y la calidad del alimento final (enzimas exógenas que mejoran la digestibilidad del fosforo, calcio, proteínas o hidratos de carbono)^{5,18}. El uso de los aditivos permite mejorar la digestibilidad de los alimentos, la conversión alimenticia y la sustentabilidad del sector.

La producción moderna de las aves requiere de la formulación de alimentos balanceados por etapas de la vida. Una crianza eficiente utiliza de cuatro a cinco alimentos durante los 45-50 días de vida. Cubrir con mayor eficiencia la demanda nutricional permite alcanzar los requerimientos de energía metabolizable y aminoácidos digestibles¹⁸.

Para que las aves puedan transformar la energía y proteína en carne de alto valor biológico necesitan de componentes menores que ayudan al éxito de esta producción. Es el caso de los minerales como el fósforo, el

Cuadro 4 - Tipo de alimento según la edad del pollo

Fase de alimento	Edad del pollo (días de crianza)	Kcal/kg de alimento (valor promedio aprox)	g de proteínas/100 g de alimento (% aproximado)
1 Iniciador	1-10	3.000	22-23
2 Crecimiento	10-28	3.100	20-22
3 Engorde	28-42	3.150	17-19
4 Engorde retiro	43-50	3.200	16-18,5

Fuente: elaboración propia en base a datos de referencia 18 y datos provistos por el Centro de Empresas Procesadoras Avícolas (CEPA).

calcio, el hierro, el zinc, entre otros, que forman parte de los músculos y esqueleto de las aves y también minerales que mantienen el equilibrio electrolítico, como el sodio, el cloro y el potasio¹⁹. Por una presencia insuficiente de vitaminas y minerales en las materias primas que se utilizan para la alimentación de las aves, es necesario incorporar a la mezcla de los cereales y oleaginosas un complemento vitamínico-mineral¹⁸. Los especialistas en nutrición avícola formulan el alimento para las gallinas reproductoras (madres) que tienen períodos de crianza, desarrollo y postura, donde su actividad será intensiva por casi un año y medio de vida¹⁸. Asimismo, desarrollan los programas de alimentación para las aves -en función de las recomendaciones de las casas de genética aviar- utilizando fases de alimento que aportan los nutrientes de mayor demanda en cada etapa (Cuadro 4).

Proceso de elaboración de alimentos balanceados¹⁸

La fabricación de alimentos balanceados requiere de un adecuado control de calidad en la recepción de materias primas. Entre otros, se examina el valor de la proteína, la presencia de sustancias tóxicas como micotoxinas, los peróxidos originados en procesos de enranciamiento y malos olores por la baja calidad de almacenamiento. Estos análisis se efectúan como condición previa a la recepción de la materia prima, rechazándose si no cubre los requisitos de calidad. Una vez autorizadas, se procede a identificar dichas materias primas para su posterior trazabilidad. Pasan por un proceso de molienda para facilitar la disponibilidad de los nutrientes, posteriormente se pesan y mezclan en las proporciones adecuadas para constituir un "alimento balanceado" a la necesidad nutricional de las aves. Previo a la salida de la planta de producción, el alimento pasa por la etapa denominada pelletizado, donde se realiza un tratamiento térmico para mejorar la digestibilidad de las materias crudas y reducir la carga microbiana, en un proceso similar a la pasteurización de los alimentos. A su vez, cada proceso de elaboración del alimento balanceado debe estar de acuerdo a los estándares de calidad fijados.

Los mismos genetistas que desarrollan las líneas guían a los especialistas en nutrición avícola sobre los requerimientos básicos en proteínas, energía, calcio, fósforo y fibra, entre otros, que permitirán expresar el máximo vigor de crecimiento de esos pollos. A fin de lograr los resultados esperados en cada línea genética, las diferentes empresas proveedoras tienen para cada línea sus guías de manejo y nutrición, así como artículos técnicos específicos para los reproductores y pollos parrilleros.

Referencias

1 Fernandez MV, Marso MA. "Estudio de la carne de pollo en tres dimensiones: valor nutricional, representación social y formas de preparación". 2003. Trabajo de Investigación Final de la Licenciatura en Nutrición. Fundación H. A. Barcelo.

2. Percepción de peditras sobre el consumo de carne de pollo en niños. Estudio expuesto por Gonzalo Rodríguez Arias durante el módulo: "Carne aviar, mitos y verdades con respecto a su ingesta". Hospital de Niños R. Gutiérrez. 19 de septiembre 2007. <http://www.fanus.com.ar/eventos/curso-nutricion-infantil>.
3. Lacaze V. Consumos alimentarios sustentables en la Argentina: una estimación de la disposición a pagar por alimentos orgánicos frescos y procesados por consumidores de la Ciudad de Buenos Aires. *Agroalimentaria*. Vol. 15, No 29. Julio-diciembre 2009 (87-100).
4. Sociedad Argentina de Nutrición. Grupo de Trabajo Alimentos 2014. Enviado para su publicación.
5. Lamelas KI, Schang MJ, Asad A. Mitos y verdades sobre la carne de pollo. Módulo 3. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGPyA Dirección de Ganadería). 2002. PRONAP: 87-92.
6. De Franceschi, M (Universidad Nacional de Luján). *Revista del Hospital Nacional Baldomero Sommer*. Vol. 2, N°3, 144:149; 1999.
7. Dale N, Davis A, Universidad de Georgia, EUA. El mito de la hormona. *Industria Avícola*. Noviembre 2003: 10,20.
8. Como se creó el mito de las hormonas en la alimentación de los pollos http://cincap.com.ar/creacion_del_mito_de_las_hormonas.php. [Consulta 10/10/2013].
9. Mussini FJ, ph D. Cambios anatómicos y en respuesta a niveles nutricionales dietarios en diferentes genotipos de pollos parrilleros. Resumen presentado en el IV Congreso Argentino de Nutrición Animal Argentina. 2013. CAENA.
10. Visser B. Grupo de Trabajo Avícola. Documento de Trabajo: ¿Por qué el pollo de hoy es tan grande y puede seguir creciendo? [Consulta 27/11/2013] <http://www.gtavicola.com.ar/downloads/2%20-%20Pollo%20%20Carne%20de%20Pollo.pdf>.
11. Arbor Acres Plus. Objetivos de rendimiento. Broiler 2012. http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Arbor-Acres-Plus-Broiler-Objetivosde-Rendimiento-SP.pdf.
12. Broiler Performance and Nutrition Supplement Cobb 500. <http://www.cobb-vantress.com/products/guide-library/cobb500/broiler-performance-and-nutrition-supplement>.
13. Ross 308. Objetivos de rendimiento 2012. http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross-308-Broiler-Objetivos-de-Rendimiento-SP.pdf.
14. Presentación Dr. Carlos Mario Plano. Med. Vet. M. en Neg. Manejo y alimentación de las aves. Hospital de Niños R. Gutiérrez. FANUS. 19 de septiembre 2007. <http://www.fanus.com.ar/eventos/curso-nutricion-infantil>.
15. Arbor Acres. Estructura de la Industria Avícola. "Presentación corporativa de flujo de mejoramiento genético período 2009-2013". Departamento Técnico Aviagen, Huntsville, Alabama 2013 (algunos valores que se presentan fueron aproximados).
16. *Revista Alimentos Argentinos*. Junio 2013. No 58. "Carne aviar y huevos".
17. Evolución de la avicultura. Centro de Información Nutricional de la Carne de Pollo. <http://cincap.com.ar/evolucion-de-la-avicultura.php>. [Consulta 10/10/2013].
18. Centro de Empresas Procesadoras Avícolas. Qué comen y cómo se alimentan los pollos. Documentos de trabajo. [Consulta 27/11/2013].
19. ¿Cómo se producen y alimentan los pollos? Centro de Información Nutricional de la Carne de Pollo. http://cincap.com.ar/como_se_producen_y_alimentan_los_pollos.php. http://aviculturaargentina.com.ar/informacion_utiln.php?id=10&ts=mitos.

En la próxima edición: Manejo, sanidad, selección, proceso productivo y control de hormonas exógenas.