

ALIMENTACIÓN DE LAS POLLITAS E INICIO DE PUESTA

J. Carrizo y J.M. Lozano
SAPROGAL SA Universonal

1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo a conseguir durante la recría de pollitas para ponedoras comerciales es obtener un lote de animales con un peso y una uniformidad óptima que les permita manifestar al máximo su potencial genético. Este objetivo, por supuesto, deberá conseguirse al mínimo coste, pero siempre teniendo en cuenta que es una inversión a amortizar durante todo el ciclo productivo del lote.

El buen resultado de un lote de ponedoras va a depender tanto de su nutrición como del manejo de la alimentación y manejo del lote. La utilización de los niveles nutricionales adecuados por si sólo no es suficiente garantía de éxito, estando éste fuertemente condicionado al manejo de los animales y de las instalaciones. En este trabajo vamos a centrarnos fundamentalmente en las necesidades nutricionales y la formulación de piensos adecuados para la recría de ponedoras.

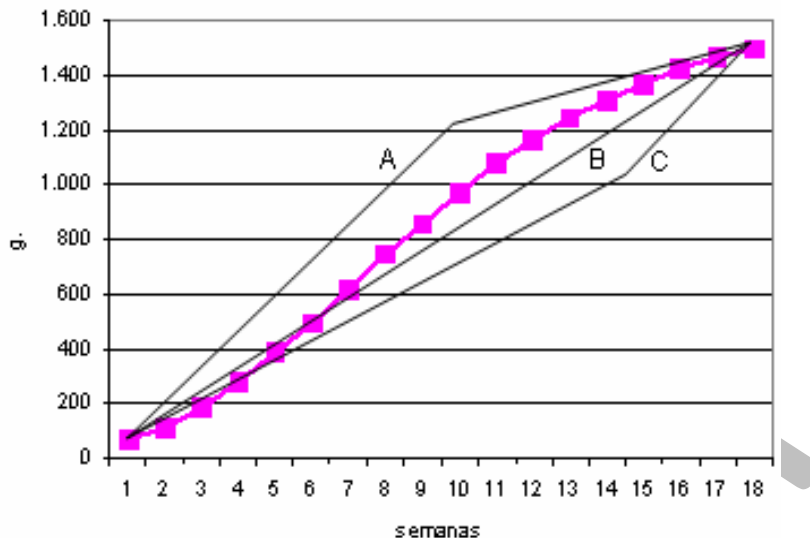
2.- CURVAS DE CRECIMIENTO: CRECIMIENTO ÓPTIMO

Durante años se consideró la recría como un período no productivo cuyo fin era conseguir el peso estándar con el mínimo gasto en alimentación, sin embargo, el peso a las 18 semanas no es el mejor indicador de una buena producción en puesta (Wells, 1980). El peso objetivo puede conseguirse con distintas curvas de crecimiento (Summers et al., 1983) (figura 1).

De acuerdo con estas curvas se han probado distintos niveles nutricionales y sistemas de restricción de pienso. Con niveles altos iniciales y restricción posterior (curva A) los animales llegaban a la puesta con pocas reservas corporales y baja capacidad de ingestión de pienso provocando caídas de puesta tras el pico de producción (Summers et al., 1980). Cuando la curva seguida es la B con niveles nutricionales crecientes (Summers et al., 1980) el crecimiento es lineal, se reduce el coste de alimentación y se retrasa el

inicio de la puesta, pero también reduce el tamaño del huevo y aumenta la mortalidad durante la recría y la puesta.

Figura 1.- Distintos modelos de curvas de crecimiento en pollitas (adaptado de Summers, 1983).



Wells (1980) propuso un sistema intermedio (curva C) con un nivel nutricional alto al principio, ligeramente restringido de 7 a 15 semanas, y a libre disposición las últimas 3 semanas de la recría. De esta forma se previene el exceso de grasa, mejora el consumo y permite que la pollita recupere el peso del período de restricción. Parece que un buen arranque seguido de un período de crecimiento más lento y un aumento en la densidad de la dieta al final del crecimiento va a proporcionar el mejor resultado en puesta (Summers et al., 1987).

Animales que han mantenido distintos niveles de alimentación y de restricción y, por lo tanto, han seguido curvas de crecimiento diferentes alcanzan el mismo peso al final de la recría, pero el inicio de la puesta y sus producciones son diferentes (Kwakkel, 1995). Esto indica que el desarrollo adecuado de los distintos órganos durante la recría es más importante que el peso vivo para la futura producción de las aves.

El crecimiento y desarrollo de los distintos órganos de una pollita no es lineal y continuo, sino que se produce de acuerdo con pautas establecidas, lo cual va a condicionar las necesidades de nutrientes en cada momento. En función del orden en que se desarrollan los distintos órganos (digestivo, respiratorio y cardíaco, esqueleto, músculo, etc.) las necesidades van variando según un modelo multifásico estudiado por Kwakkel (1995, 1999). El motivo de su trabajo era optimizar los resultados de crecimiento y producción en función de curvas de crecimiento multifásicas acordes con las nuevas líneas genéticas seleccionadas.

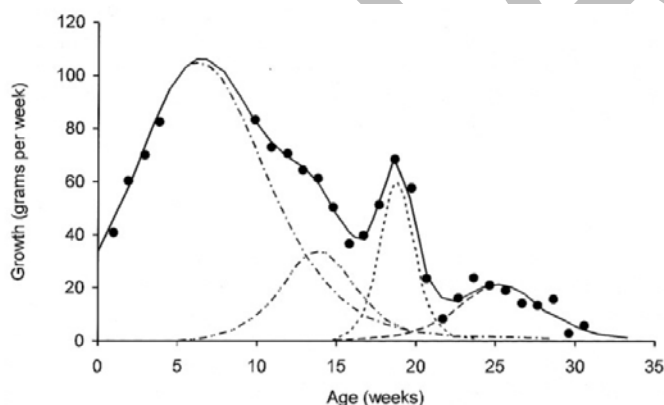
Los objetivos a cumplir son:

- Mínimo coste de alimentación,
- Objetivo de peso al inicio de la puesta,
- Desarrollo de los órganos,
- Resultados de producción.

3.- CRECIMIENTO CONTINUO O MULTIFÁSICO

La mayoría de los modelos de crecimiento se basan en una curva sigmoidea de crecimiento continuo pero a diferentes velocidades a lo largo de la vida de la pollita, sin embargo el crecimiento por fases de los distintos órganos, que se superpone, puede permitir descomponer la curva de crecimiento en distintas fases o períodos críticos (Summers et al., 1980).

Figura 2.- Curva de crecimiento multifásica en pollitas (Kwekkel, 1993)

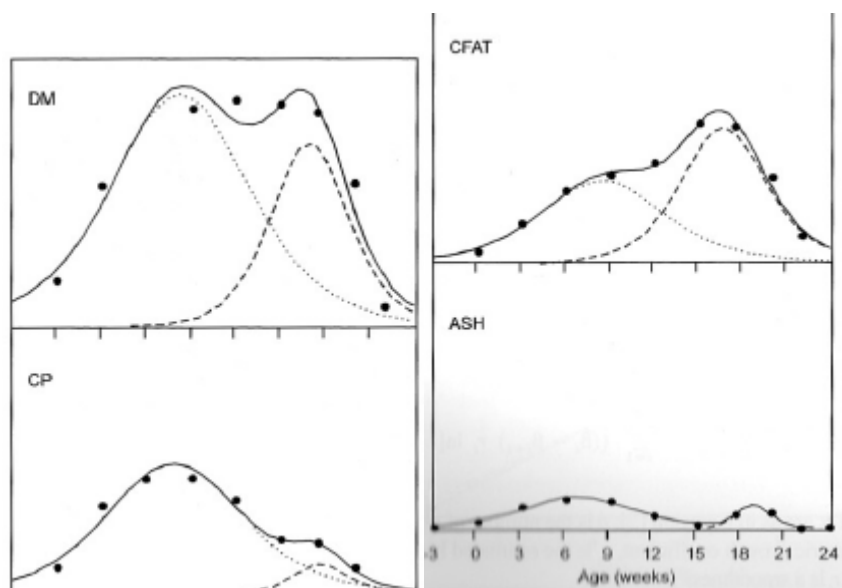


Por lo tanto cada órgano se desarrolla en momentos determinados y las necesidades variarán de acuerdo con la fase de desarrollo de los distintos órganos a lo largo de la recría de las pollitas. De acuerdo con el modelo de crecimiento en 4 fases (ver figura 2), en las dos primeras se produce el 80% del crecimiento, que corresponde al desarrollo visceral, muscular y esquelético. En la fase 3, alrededor de las 19 semanas, se produce el desarrollo del 40 al 70 % del tracto reproductivo, y entre las 20 y 30 semanas las reservas de grasa de la ponedora.

Analizando químicamente las pollitas a distintas edades vemos como varía la deposición de proteína (vísceras y músculo), grasa y cenizas (esqueleto) a lo largo de la recría como reflejo del distinto ritmo de desarrollo de los órganos (Kwekkel, 1993) (figura 3). De acuerdo con estos datos Kwekkel hace las siguientes recomendaciones:

- No restringir los niveles de lisina (o de proteína) en las primeras 8 semanas de vida.
- Un punto crítico son las 16 semanas de vida, y un incremento en los niveles de proteína a esta edad parece apropiado.
- Puede hacerse una restricción suave hasta las 14 semanas, momento en que debe aumentarse el consumo de pienso de forma progresiva.

Figura 3.- Curvas de crecimientos de distintos componentes analíticos: materia seca (DM), proteína (CP), grasa (CFAT) y cenizas (ASH) (Kwekkel, 1993)

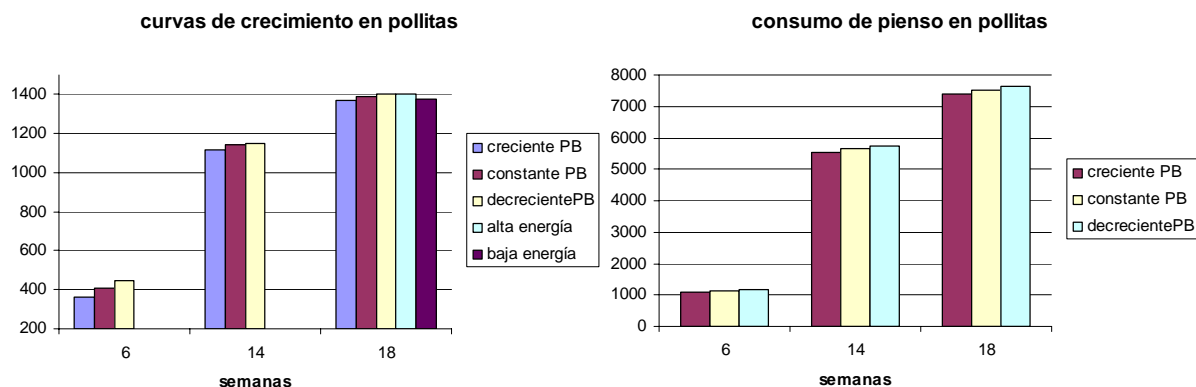


Lesson et al. (1997) realizaron experiencias con distintos programas de alimentación en 4 estirpes de ponedoras comerciales. Cuando se alimentan con dietas con los mismos niveles de aminoácidos esenciales pero diferentes niveles de proteína (alto y bajo) no se aprecian diferencias de peso a las 18 semanas ni en los rendimientos en puesta en ninguna estirpe de las 4 probadas. Cuando clasificaron las pollitas en ligeras, medias y pesadas al inicio de la puesta las más ligeras tuvieron menor consumo de pienso, maduraron más lentamente y produjeron huevos más pequeños y una menor masa de huevo a las 70 semanas independientemente de la estirpe de que se tratara.

Hussein et al. (1996) probaron tres tratamientos con niveles crecientes, constantes y decrecientes de proteína durante la recría de pollitas Leghorn y dos niveles de energía entre las 15 y 18 semanas. A partir de las 18 semanas, la mitad de las pollitas de cada lote se alimentaron con pienso de 16% PB y 0,34% de metionina y la otra mitad con 19% de PB y 0,4% de metionina (figura 4).

Las pollitas criadas con niveles crecientes de PB mejoraron su peso entre las 2 y las 6 semanas, así como el consumo de pienso hasta las 14 semanas. Las dietas de alta energía mejoraron el peso y redujeron el consumo de pienso. Sin embargo, ni la mortalidad, ni la producción de huevos se vieron afectadas por los distintos programas de alimentación. Únicamente el tamaño de huevo fue mejor en las gallinas alimentadas con el 19 % de PB. Aunque el peso final de los tres tratamientos fue igual, el lote con niveles decrecientes de proteína tuvo mejores pesos a las 14 semanas.

Figura 4.- Curvas de crecimiento y consumo en pollitas con distintos programas de alimentación (adaptado de Hussein et al., 1996)



Al analizar los costes de los tres sistemas de recría se puede comprobar un importante ahorro en el lote con niveles crecientes y en las alimentadas con niveles más bajos de energía a partir de las 15 semanas. Las pollitas con niveles crecientes consumieron menos proteína (100 g menos) y menos energía (200 kcal menos) durante su recría y fueron más eficientes en su aprovechamiento (cuadro 1).

Cuadro 1.- Valoración del coste de alimentación con distintos niveles nutricionales (por 1.000 aves)

semanas	PB creciente	PB constante	PB decreciente	alta energía	baja energía
6	-12,94	0,00	13,90		
14	0,00	0,00	0,00		
18	22,38	0,00	-22,78	10,93	-11,53
total	9,44	0,00	-8,88	10,93	-11,53

Energía: 12 €/tm de diferencia. Proteína: 12 €/tm de diferencia en cada nivel

El autor (Hussein et al., 1996) valoró en 8 y 11 dólares por 1.000 aves, el ahorro de utilizar los programas crecientes y constantes respectivamente respecto al programa decreciente. El nivel de proteína durante la puesta sí que afectó al peso del huevo independientemente de cual fuera el programa de recría seguido.

Keshavarz (1998) utilizó pollitas alimentadas con una misma dieta (21 % PB) hasta las 8 semanas. Después se clasificaron en cuatro grupos (2x2): dos niveles de proteína (14,5 y 17,5% PB) y dos niveles de energía (2.816 y 3.036 kcal EM) a partir de 8 semanas hasta las 18. A partir de las 18 semanas, se alimentaron con el mismo pienso de 16,5 % PB y 2.886 kcal EM) durante la puesta. El peso de las pollitas alimentadas con dietas de alta energía fue mayor y el consumo de pienso menor a las 14 y a las 18 semanas. El peso de las pollitas alimentadas con niveles más altos de proteína también fue mayor que el de

nivel bajo desde las 10 semanas hasta las 18. No se observaron interacciones entre niveles de proteína y energía (cuadro 2).

Cuadro 2.- Efecto de la superficie disponible y el nivel de energía y proteína en el peso vivo, consumo e IC en pollitas de 8 a 18 semanas (Keshavarz, 1998).

	ganancia PV	consumo	consumo calórico	IC	IC calórico
Superficie					
283 cm ²	644	3,995	11.687	6,22	18,2
346 cm ²	670	4,157	12.155	6,24	18,2
sign.	*	*	*	NS	NS
Energía					
2.816 kcal	640	4,109	11571	6,45	18,2
3.036 kcal	674	4,042	12272	6	18,2
sign.	*	*	*	*	NS
Proteína					
14,5% PB	639	4,039	11812	6,35	18,6
17,5% PB	675	4,112	12030	6,11	17,9
sign.	*	*	*	*	NS

Simultáneamente en la prueba anterior se mantuvieron dos niveles de densidad diferentes, observándose una mejora en peso desde las 14 semanas en los animales alojados con mayor superficie disponible. Este efecto tampoco muestra interacciones con los niveles de alimentación, ni en proteína ni en energía. Durante el período de puesta (18 a 38 semanas) no se observaron diferencias entre los distintos lotes de recría salvo el peso a las 38 semanas de las gallinas que disponían de mayor superficie por ave alojada durante la recría.

En un segundo experimento se probaron dos programas de luz durante la recría: con luz decreciente y con 8 horas de luz constante, combinándolos con distintos niveles de proteína y energía como en el experimento anterior (cuadros 3 y 4). El programa decreciente provocó un menor desarrollo del ovario y del oviducto a las 18 semanas y un menor peso del animal, siendo similar el desarrollo del resto de los órganos. La diferencia de peso se recuperó e incluso superó cuando se produjo el desarrollo de los órganos reproductivos del programa decreciente. La edad al primer huevo del lote decreciente fue 10 días mayor, y al 50 % de puesta se mantuvo la diferencia. La producción de huevos fue inferior (18 huevos menos) en la producción acumulada a las 66 semanas en el lote decreciente. Sin embargo, el peso del huevo fue ligeramente superior desde las 36 semanas, aunque no llegó a igualar la masa de huevo producida por el programa de luz constante. No se observaron diferencias en los resultados productivos con los diferentes niveles nutricionales utilizados. En conclusión, el retraso en la puesta mejora el tamaño del huevo pero no llega a compensar la pérdida de producción en número y masa de huevos.

Cuadro 3.- Resultados en recría con distintos programas de luz y niveles de proteína y energía.

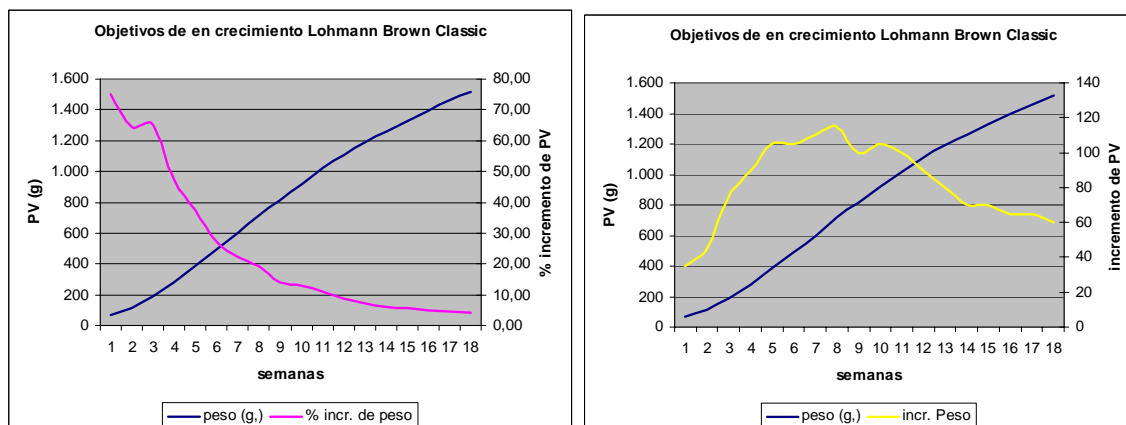
Tratamiento	PV a 20 sem.	PV a 66 sem.	días al 1º huevo	días al 50%
Iluminación				
luz decreciente	1,354	1,682	140,5	154,0
8 horas luz	1,336	1,586	129,9	143,3
sign.	NS	*	*	*
Energía				
2.816 kcal	1,343	1,627	134,9	148,4
3.036 kcal	1,347	1,641	135,5	148,9
sign.	NS	NS	NS	NS
Proteína				
18-16-14 % PB	1,314	1,618	136,3	150,7
22-18-16 % PB	1,376	1,649	134,2	146,6
sign.	*	NS	*	*

Cuadro 4.- Resultados en puesta (18 a 66 semanas) de gallinas recriadas con distintos programas de iluminación y niveles de energía y proteína (Keshavarz, 1998).

Tratamiento	nº huevos	peso del huevo	masa de huevo	consumo	IC/Kg
Iluminación					
luz decreciente	247	60,4	44,4	116,7	2,63
8 horas luz	265	59,6	46,9	115,7	2,46
sign.	*	*	*	NS	*
Energía					
2.816 kcal	256	60,0	45,7	115,6	2,53
3.036 kcal	255	60,1	45,6	116,7	2,56
sign.	NS	NS	NS	NS	NS
Proteína					
18-16-14 % PB	256	59,9	45,7	116,6	2,56
22-18-16 % PB	256	60,2	45,6	115,7	2,53
sign.	NS	NS	NS	NS	NS

Cuando comparamos las curvas de pesos objetivos con respecto a los crecimientos semanales absolutos o relativos (figura 5) podemos comprobar que aunque la curva de incremento de peso es sigmoidea (casi lineal), durante las 18 semanas de la recría hay un período de fuerte crecimiento hasta las 5-6 semanas, se estabiliza hasta las 10 y se reduce de 10 a 16 semanas. En términos relativos, dividiendo el crecimiento semanal por el peso vemos que es muy alto en las primeras 4 semanas y se reduce rápidamente hasta tener una ganancia de peso mínima a partir de las 13-14 semanas.

Figura 5.- Curvas de crecimiento en Lohmann Brown (Lohmann Brown Classic. Guide 2006-2008)



En la práctica deberemos adaptar nuestros programas de alimentación a estas distintas velocidades o fases de crecimiento que, como hemos visto, se corresponden con el desarrollo progresivo de los distintos órganos del animal.

4.- ALIMENTACION POR FASES

4.1.- Iniciación: 0 a 4 semanas

Durante las 4 primeras semanas de vida la pollita va a multiplicar por 8 su peso al nacimiento hasta alcanzar el 18% del peso objetivo a 18 semanas. Se produce un rápido desarrollo de todos los órganos internos, esqueleto, emplume y sistema inmunitario.

Durante las primeras 4 semanas el consumo de pienso se va a ver condicionado fuertemente por el tamaño del ave y la presentación del mismo y no por su nivel energético, por lo que deberíamos utilizar niveles de energía relativamente altos (2.900-3.000 kcal). (Manual ISA). Durante este período el ave no es capaz de regular su nivel de ingesta energética, y a mayor energía del pienso conseguiremos mejores crecimientos de la pollita (Keshavarz, 1998).

Este efecto es también manifiesto respecto a la proteína. Niveles más altos de proteína consiguen mejores pesos, no sólo a las 3-4 semanas sino también durante el resto de la recría (Keshavarz, 1998). Por lo tanto, en el pienso de arranque deberemos buscar adecuados niveles de proteína bien equilibrada en aminoácidos esenciales y niveles energéticos que nos permitan conseguir el máximo crecimiento de acuerdo con la estirpe utilizada. Joly (Manual ISA) recomienda utilizar niveles altos de energía (2.950 kcal) en las primeras 3-4 semanas de vida con piensos en migas para favorecer el crecimiento y el consumo de pienso.

Las necesidades de aminoácidos en las primeras semanas se aproximan a las de los pollos de carne. Las curvas de respuesta a los niveles de lisina son similares en líneas de crecimiento rápido y lento entre los 8 y 21 días (Han y Baker, 1991). La recomendación es utilizar la misma relación energía aminoácidos que en los pollos de carne durante las primeras 4 semanas (cuadro 5).

Cuadro 5.- Recomendaciones para piensos de arranque.

	0-4 sem.	0-6 sem.	0-3 sem.	0-6 sem.	0-3 sem. broilers
	ISA 2007	Hy Line Brown 2006	Lohmann Brown 2005	ETSIA 2003	Ross
EMA	2950	2750	2975	2850	3010
PB	20,50	20,00	20,20	18,70	22,00
Met d	0,48	0,48	0,48	0,44	0,47
M+C d	0,78	0,82	0,78	0,65	0,94
Lys d	1,00	1,10	1,05	0,83	1,27
Thr d	0,67	0,73	0,72	0,57	0,80
Try d	0,186	0,20	0,24	0,20	0,22
Ca	1,05	1,00	1,05	1,00	1,00
P d	0,48	0,45	0,47	0,44	0,50
Cl	0,15	0,18	0,23	0,15	0,16
Na	0,16	0,18	0,16	0,17	0,16
Ac. linoleico			1,25	1,00	1,25

La presentación del pienso será preferentemente en migas, de forma que se facilite al máximo la ingestión del mismo y este no sea un obstáculo para un buen crecimiento.

Hisex (Peters), a partir de resultados de campo, investigó la relación entre los pesos a las 5, 10 y 16 semanas y la uniformidad a las 16 semanas con los resultados productivos en puesta, observando una alta correlación entre los pesos a las 5 semanas de vida y los distintos parámetros productivos, incluida la mortalidad del lote. Esta correlación fue mínima o nula a las 10 y 16 semanas. Pero si pudieron observar una correlación positiva entre la uniformidad a las 16 semanas y la producción de huevos y viabilidad de los lotes (cuadro 6).

Es práctica frecuente la incorporación de un coccidiostático en el pienso de las primeras semanas para evitar problemas de coccidiosis favorecidos por la entrada de las pollitas en los comederos y el contacto del pienso con las heces.

Cuadro 6.- Correlación entre peso de las pollitas y resultados en puesta (Theo Peters; Hisex)

	Peso a 5 semanas	Peso a 10 semanas	Peso a 16 semanas	Uniformidad a 16 semanas
Inicio de puesta	+++ 0,63	+++ 0,59	++ 0,39	0
Persistencia	++++ 0,82	0	0	++ 0,46
Supervivencia a 60 semanas	+++ 0,71	0	0	++ 0,40
Supervivencia a 72 semanas	+++ 0,65	0	0	+++ 0,61
Producción				
Puesta hasta 60 semanas	++++ 0,83	++ 0,3	0	+++ 0,54
De 60 a 72 semanas	++++ 0,94	0	0	+++ 0,6
Hasta 72 semanas	++++ 0,93	0	0	+++ 0,72

++++ correlación muy alta (> 0,75). +++ correlación alta (0,50 a 0,75). ++ alguna correlación (0,25 a 0,50).

4.2.- Cría: 5 a 10 semanas

De 5 a 10 semanas se mantiene una alta velocidad de crecimiento y al final del período la pollita pesará un 60% del peso a las 18 semanas. Durante este período fundamentalmente se va a desarrollar el sistema muscular y esquelético. Como ya se ha comentado, sigue habiendo una respuesta positiva a los niveles crecientes de proteína (aminoácidos). El ajuste del nivel energético repercutirá sobre el consumo de pienso si no hay otros factores limitantes (granulometría del pienso, temperatura de la nave, programas de luz, etc.) por lo que con niveles de energía más bajos deberíamos reducir proporcionalmente los niveles de proteína y aminoácidos esenciales, especialmente de lisina (Bourgon, 1996) (cuadro 7).

Cuadro 7.- Recomendaciones para pienso de cría.

	5-10 sem.	6-12 sem.	4-8 sem.	6-17 sem.
	ISA 2007	Hy Line Brown 2006	Lohmann Brown 2005	ETSIA 2003
EMA	2850	2750	2856	2730
PB	19	17,5	18,6	15,8
Met d	0,41	0,41	0,38	0,32
M+C d	0,66	0,71	0,66	0,49
Lys d	0,85	0,9	0,9	0,58
Thr d	0,57	0,55	0,63	0,46
Trp d	0,166	0,17	0,23	0,17
Ca	0,9	1	1	0,9
P d	0,42	0,43	0,45	0,42
Cl	0,15	0,18	0,23	0,15
Na	0,16	0,18	0,16	0,16
Ac. linoleico			1,2	0,9

El cambio de pienso de arranque a cría debería hacerse en función de haber conseguido o incluso superado el peso objetivo, mejor que sólo por la edad de los animales. Hemos de tener en cuenta que durante todo el período de arranque la pollita, además de crecer adecuadamente, debe responder con eficacia a los programas vacunales (Tiller, 2003) y sufrir, en muchos casos, el corte del pico. Cada manipulación que hagamos sobre el animal supone un estrés y un retraso en el crecimiento del que ha de reponerse. Lo ideal sería que antes de estas manipulaciones los animales estuvieran ligeramente por encima del peso objetivo para esa edad.

4.3.- Recría: 10 a 16 semanas

A partir de las 10 semanas y hasta las 16 el crecimiento se ralentiza progresivamente, con necesidades de crecimiento menores y una mayor capacidad de ingesta de la pollita, que regula su consumo de pienso en función de sus necesidades energéticas y de la concentración de la ración. Hemos de tener en cuenta que el desarrollo del esqueleto termina entre las 12 y 13 semanas de manera que cualquier aumento de peso posterior por crecimiento compensatorio no afectará al esqueleto (Grieve, 2005) por lo que una mala alimentación en esta fase puede suponer una reducción de las reservas de calcio óseo y un aumento de problemas de prolapsos (cuadro 8).

Cuadro 8.- Recomendaciones para piensos de recría.

	10-16 sem.	12-15 sem.	9-15 sem.	6-17 sem.
	ISA 2007	Hy Line Brown 2006	Lohmann Brown 2005	ETSIA 2003
EMA	2750	2700	2784	2730
PB	16,00	15,50	14,50	15,80
Met d	0,30	0,32	0,30	0,32
M+C d	0,53	0,58	0,53	0,49
Lys d	0,64	0,66	0,62	0,58
Thr d	0,43	0,52	0,45	0,46
Trp d	0,15	0,18	0,17	0,17
Ca	0,90	1,00	0,95	0,90
P d	0,36	0,42	0,40	0,42
Cl	0,14	0,18	0,23	0,15
Na	0,15	0,18	0,16	0,16
Ac. linoleico			1,00	0,90

La utilización de niveles altos de energía en esta fase, reducen el consumo de pienso y el índice de conversión y pueden ocasionar un incremento de peso en las pollitas a las 18 semanas (Keshavarz, 1998) que no se ve reflejado en una mejora productiva durante la puesta ni en porcentaje de puesta ni en peso del huevo. El nivel energético no debería ser superior al utilizado en puesta.

Mucho más recomendable parece el utilizar niveles de energía bajos y niveles de fibra más altos, de manera que aumentemos la capacidad de consumo de las aves para que no tengan problemas de bajos consumos de pienso al inicio de la puesta.

4.4.- Prepuesta: 16 a 18 semanas

Desde las 18 semanas hasta el inicio de la puesta, nuevamente cambian los patrones de crecimiento, desarrollándose los órganos reproductores (ovario y oviducto) y formándose el hueso medular que será la reserva de calcio de la ponedora en su vida productiva. Es deseable un aumento de las reservas lipídicas en el ave para asegurar un buen inicio de puesta (cuadro 9).

Cuadro 9.- Recomendaciones en pienso de prepuesta.

	ISA 2007	Hy Line Brown 2006	Lohmann Brown 2005	ETSIA 2003
EMA	2.750	2.725	2.808	2.750
PB	16,80	16,50	18,00	16,50
Met d	0,38	0,38	0,40	0,35
M+C d	0,60	0,65	0,60	0,52
Lys d	0,71	0,80	0,66	0,59
Thr d	0,48	0,55	0,59	0,48
Trp d	0,16	0,19	0,18	0,17
Ca	2,00	2,75	3,50	2,20
P d	0,42	0,40	0,40	0,41
Cl	0,14	0,18	0,20	0,15
Na	0,15	0,18	0,15	0,16
Ac. linoleico			1,80	1,20

El pienso de prepuesta es un pienso de transición entre el de recría de pollitas (niveles bajos de proteína, calcio y energía) y el de puesta, y su objetivo es facilitar la transición a la etapa productiva, favorecer la formación del hueso medular y asegurar las reservas lipídicas mínimas que permitan a la gallina llegar al pico de puesta sin pérdidas de peso ni paradas de producción.

El hueso medular se forma por efecto de los estrógenos, que estimulan los osteoblastos e inhiben los osteoclastos (Whitehead, 2004). Durante el período final de la recría van a desarrollarse simultáneamente los órganos sexuales (ovario, oviducto) y el hueso medular. El hueso medular servirá de reservorio de calcio durante la vida productiva del ave, aportando parte del calcio necesario para formar la cáscara durante la noche y evitando la descalcificación del ave y la osteoporosis. Whitehead (2004) indica que no existe una relación directa entre la calidad del hueso y la calidad de la cáscara. La primera depende de la actividad de osteoblastos y osteoclastos, y la segunda de la secreción de las

células glandulares del oviducto. Sin embargo, si parece comprobado que la utilización de carbonato en partículas groseras mejora la calidad de la cáscara en gallinas resistentes a la osteoporosis y que presentan mayor dificultad para movilizar el calcio óseo.

Dado que todas las gallinas de un lote no inician la puesta simultáneamente, deberemos sustituir el pienso de prepuesta por el de inicio de puesta con la aparición de los primeros huevos. De no hacerlo así las gallinas más precoces estarían tomando un nivel de calcio claramente insuficiente resultando perjudicadas. En caso de dudas (falta de capacidad en los silos, lotes pequeños, etc.) siempre será preferible cambiar al pienso de puesta pronto, que mantener con pienso de prepuesta a animales en producción (Geary, 2001).

En algunos casos puede ser necesaria la utilización de un coccidiostático a la recepción de las pollitas después del traslado para evitar problemas de coccidiosis clínicas que pueden desigualar un lote.

5.- PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN

A la hora de plantearnos la alimentación de uno o más lotes de recría no deberemos hacerlo como un conjunto de piensos que hay que formular por separado sino como un programa completo de alimentación que cubra desde la entrada del lote hasta la puesta.

El programa diseñado deberá ser coherente, teniendo en cuenta siempre el pienso anterior y el posterior, de manera que los cambios en los niveles nutricionales no den saltos y todos se produzcan en la dirección correcta.

El programa deberá ser diseñado teniendo en cuenta la estirpe utilizada, las instalaciones y los objetivos de la recría. La experiencia previa de otras recrías y sus resultados de pesos y consumos será una información valiosísima para situar los niveles nutricionales a marcar, especialmente el de energía (cuadro 10).

El control de los pesos y consumos de los lotes de pollitas nos permitirá hacer las correcciones necesarias en la formulación para conseguir el mayor ajuste posible al objetivo marcado.

Como norma general los niveles de energía, proteína y aminoácidos serán decrecientes hasta el pienso prepuesta.

El pienso de prepuesta será intermedio entre recría y puesta, con niveles de energía nunca superiores al de puesta.

Siempre trataremos de ajustar los niveles de aminoácidos a la proteína ideal.

Deberemos cuidar especialmente la presentación del pienso puesto que va a influir de forma muy importante en el consumo del mismo.

Cuadro 10.- Programa de alimentación de pollitas en recría.

	0-4 semanas	4-10 semanas	10-16 semanas	prepuesta
EMA	2850	2750	2700	2750
PB	19,50	17,50	15,00	16,50
Met d	0,44	0,40	0,30	0,36
M+C d	0,73	0,67	0,50	0,56
Lys d	0,97	0,89	0,59	0,66
Thr d	0,68	0,63	0,45	0,50
Trp d	0,19	0,18	0,18	0,17
Ca	1,00	0,90	0,90	2,50
P d	0,45	0,41	0,38	0,42
Cl	0,16	0,16	0,16	0,16
Na	0,17	0,17	0,17	0,17
Ac. linoleico	1,00	1,00	1,00	1,20

6.- VITAMINAS Y OLIGOELEMENTOS

Las necesidades de vitaminas y oligoelementos en pollitas de recría han sido objeto de pocos estudios recientes probablemente debido a que sus necesidades de crecimiento y producción son bajas y la posibilidad de manifestaciones de carencias prácticamente nulas, salvo errores graves.

En general las dietas incorporan vitaminas y oligoelementos con importantes márgenes de seguridad dado su escaso coste en relación al resto de los componentes del pienso y a su poca repercusión en el coste final de la recría.

Dentro de las recomendaciones hay un amplio abanico desde las del NRC, que marca mínimos, hasta las de las empresas de genética o fabricantes de vitaminas que prefieren recomendar siempre niveles altos para asegurarse que no habrá problemas en ninguna circunstancia (cuadro 11). También las necesidades de algunas vitaminas van a variar en función de las condiciones de estrés o sanitarias a las que se vean sometidos los animales.

Aunque alguna empresa hace diferentes recomendaciones para arranque, cría y prepuesta, desde el punto de vista práctico podemos considerar como más interesante tomar las recomendaciones de cría y utilizarlas durante todo el período de recría de las pollitas. En el pienso de prepuesta podremos optar por utilizar el corrector de recría o el de puesta indistintamente.

Cuadro 11.- Recomendaciones de vitaminas y minerales en recría de pollitas

Aportes por Tm de pienso	Lohmann Brown 2005	Hy Line Brown 2006	Lesson 1991	Roche	Recomen.
A UI/KG.	12.000	10.000	9.000	7-10.000	10.000
D3 UI/KG.	3.000	3.000	2.500	1.500-2.500	3.000
E ppm	10-30	25	30	20-30	20
B1 ppm	1	2	2,2	1-2,5	2
B2 ppm	6	8	5	4-7	6
B6 ppm	3	3	4	2,5-5	3
B12 ppm	0,015	0,02	0,012	0,015-0,025	0,02
K ppm	3	3	2	1-3	3
D- Pantotenato ppm	8	10	13	9-11	10
Ac. fólico ppm	1	1	0,75	0,8-1,2	1
Ac. nicotínico ppm	30	30	50	25-40	30
Colina	100	300	120	200-400	100
Biotina ppm	0,05	0,1	0,2	0,1-0,15	0,1
Vit. C				100-150	
Cobalto ppm	0,1				
Cobre ppm	5	20	8		10
Hierro ppm	25	50	80		50
Manganeso ppm	100	100	70		100
Zinc ppm	60	70	60		60
Selenio ppm	0,2	0,27	0,3		0,2
Yodo ppm	0,5	1,5	0,4		1

7.- CONCLUSIONES

- El crecimiento de la pollita no es continuo sino que se realiza por fases sucesivas a lo largo de la recría, lo que condiciona sus necesidades: alimentación por fases.
- El adecuado desarrollo de la pollita en las primeras 5 semanas de vida es fundamental para su posterior producción como ponedora. Deberán cuidarse especialmente los niveles de energía y aminoácidos del pienso de iniciación.
- Durante el periodo de cría el factor crítico puede ser el consumo, debiendo adaptar la formulación para conseguir los objetivos de peso de la estirpe.
- En la fase de recría debe estimularse el consumo de pienso pudiendo reducirse los niveles de energía e incrementar los de fibra. Será fundamental el manejo adecuado de la alimentación.

- El período de prepuesta, con el desarrollo del aparato reproductor y el hueso medular, es especialmente importante para conseguir una buena puesta y evitar problemas de cáscara, caídas de puesta o cansancio de baterías.

8.- REFERENCIAS

- BARROETA A. C., BAUCCELLS M.D. y CASTRO A. *Optima nutrición vitamínica de los animales para la producción de alimentos de calidad*: 133-167
- BOURGON (1996) *Sesión ITAVI*
- GEARY J. (2001) *Poult. Int.* 30-34
- GRIEVE D. (2005) *Avic. Prof.* 5: 14-15
- HAN y BAKER (1991) *Poult. Sci.* 70: 2.108-2.114
- HUSSEIN A. S., CANTOR A. H., PESCATORE A. J. y JOHNSON T.N., (1996) *Poult. Sci.* 75: 973-978
- Hy Line Brown Comercial Management Guide 2006-2008*
- HY-LINE, *Commercial Management Guide 2006-2008*
- JOLY P. *Documento ISA*, 101-115
- KESHAVARZ K. (1998) *Poult. Sci.* 77: 1.266-1.279
- KWAKKEL R. P. (1995) *Proc. Europ. Symposium of Poult. Nutr. (WPSA)*
- KWAKKEL R. P. (1999) *Recent Dev. In Pout. Nutr.*: 227-249
- KWAKKEL R. P. DUCRO B.J. y KOOPS w. J. (1993) *Poult. Sci.* 66: 694-699
- LESSON S. CASTON L. y SUMMERS J. D. (1997) *Poult. Sci.* 76: 1-5
- LOHMANN BROWN MANAGEMENT GUIDE, marzo 2005
- PETERS T. *Documentación Hisex*
- SUMMERS J. D. y LESSON S. (1980) *Rec. Adv. in Anim. Nutr.* 202-213
- SUMMERS J. D. y LESSON S. (1983) *Poult. Sci.* 16: 1.155-1.159
- SUMMERS J. D. y LESSON S. (1987) *Poult. Sci.* 66: 1.750-1.757
- TILLER H. (2003) *XXIV Symp. Eur. Nutr. Av.*
- WELLS, R.G. (1980) *Rec. Adv.in Anim. Nutr.*: 185-202
- WHITEHEAD (2004) *Poult. Sci.* 83:193-199