

H&N INTERNATIONAL EXCLUSIVE

ALIMENTACIÓN **INSIGHTS**

Transformando los ensayos de alimentación de I+D de H&N en resultados prácticos

VERSATILIDAD DEL TAMAÑO DEL HUEVO EN NICK CHICK



4 **CAPÍTULO I**
OPTIMIZACIÓN DE DIETAS PARA LA
PRODUCCIÓN ENTRE 26 Y 56 SEMANAS

8 **CAPÍTULO II**
OPTIMIZACIÓN DE DIETAS PARA LA
PRODUCCIÓN ENTRE 57 Y 93 SEMANAS

14 **CAPÍTULO III**
CÁLCULOS DE INGESTA DE
NUTRIENTES Y DISCUSIÓN

18 **CAPÍTULO IV**
CAMBIO DEL TAMAÑO DEL HUEVO
MEDIANTE LA MODIFICACIÓN DE
AMINOÁCIDOS EN DIETAS CON
PROTEÍNA BRUTA BAJA Y MUY BAJA



H&N NUTRITION TEAM

Optimización de dietas para la producción entre 26–56 semanas



En H&N International evaluamos continuamente cómo las estrategias de nutrición influyen en el rendimiento en postura, tamaño del huevo y eficiencia general. Un ensayo reciente con ponedoras Nick Chick analizó el efecto de **cuatro niveles de proteína y aminoácidos en la dieta**, manteniendo constante la energía.

Materiales y Métodos

Las gallinas Nick Chick fueron alojadas (368 aves, 72 jaulas) a las 16 semanas de edad y estimuladas con luz con un peso corporal de 1.250 gramos. Todas recibieron el mismo alimento hasta el inicio del ensayo a las 26 semanas.

Las dietas experimentales fueron formuladas por el equipo de nutrición de H&N y producidas en una planta local. El análisis de materias primas se realizó con el apoyo de EVONIK, y las dietas consistieron en una combinación de maíz, harina de soya, salvado de trigo y aceite de soya (Tabla 1). Las dietas se formularon para una ingesta de 110 g. Los tratamientos se definieron según su nivel de aminoácidos: Muy Bajo (MB), Bajo (B), Alto (A) y Muy Alto (MA). La relación de proteína ideal y la energía (2.810 kcal) se mantuvieron constantes en todas las dietas.

Especificaciones de nutrientes	MB	B	A	MA
Proteína bruta (%)	13	14.3	15.5	16.79
Energía metabolizable aves (Kcal/Kg)	2,810	2,810	2,810	2,810
Almidón (%)	44.2	42.8	41.4	40
Azúcares (%)	3.3	3.5	3.7	3.89
Fibra cruda (%)	2.77	2.7	2.5	2.44
Fibra detergente neutra (%)	12.11	11.4	10.7	10.01
Cenizas (%)	11.36	11.5	11.6	11.68
Grasa (%)	4.68	4.6	4.6	4.55
Ácido linoleico (%)	2.45	2.4	2.4	2.36
Lisina digestible aves (%)	0.56	0.64	0.71	0.79
Metionina digestible aves (%)	0.32	0.38	0.44	0.50
Met + Cys digestibles aves (%)	0.52	0.59	0.66	0.73
Treonina digestible aves (%)	0.42	0.46	0.51	0.55
Triptófano digestible aves (%)	0.13	0.14	0.16	0.18
Arginina digestible aves (%)	0.73	0.82	0.90	0.99
Valina digestible aves (%)	0.53	0.58	0.63	0.68
Isoleucina digestible aves (%)	0.46	0.51	0.56	0.62
Calcio (%)	3.85	3.85	3.85	3.85
Fósforo total (%)	0.63	0.63	0.63	0.63
Fósforo fítico (%)	0.25	0.25	0.24	0.24
Fósforo disponible (%)	0.36	0.36	0.36	0.36
Fósforo digestible aves (%)	0.19	0.19	0.20	0.20

	MB	B	A	MA
Maíz	61.2	59.9	58.6	57.3
Harina de soya	13.7	17.2	20.6	24.0
Salvado de Trigo	12.4	10.2	8.1	5.9
Carbonato de Calcio mezclado	9.0	9.0	8.9	8.9
Aceite de soya	2.0	2.0	2.0	2.0
Fosfato dicalcico	0.51	0.52	0.53	0.54
Sal	0.28	0.28	0.28	0.28
Secuestrante micotoxinas	0.25	0.25	0.25	0.25
Premezcla	0.25	0.25	0.25	0.25
Bicarbonato sódico	0.16	0.16	0.16	0.16
DL Metionina	0.14	0.18	0.22	0.27
Enzimas	0.10	0.10	0.10	0.10
L-Lisina Cl	0.03	0.03	0.03	0.03
L-Threonina	0.01	0.02	0.02	0.03

Tabla 1: Dietas y especificacione nutricionales para los tratamientos definidos como Muy Bajo (MB), Bajo (B), Alto (H) y Muy Alto (MA) en niveles de aminoácidos.

Resultados

Tasa de postura

Las gallinas alimentadas con la dieta de aminoácidos Muy Baja mostraron una disminución significativa en la tasa de postura comparadas con los otros tratamientos. La dieta Muy Alta mostró un aumento numérico, pero estadísticamente similar a las dietas Baja y Alta.

Tasa de postura (%) por Tratamiento (25-56 semanas)

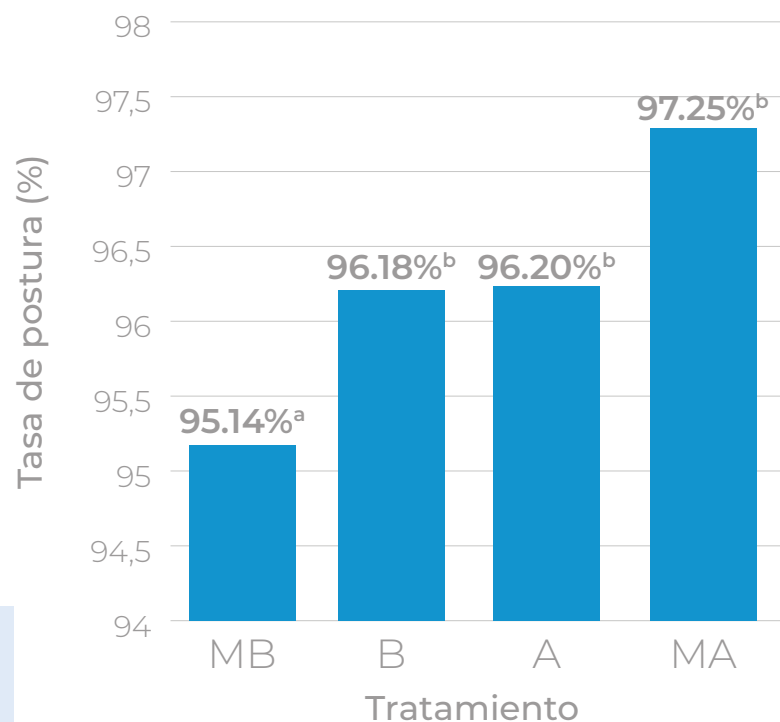


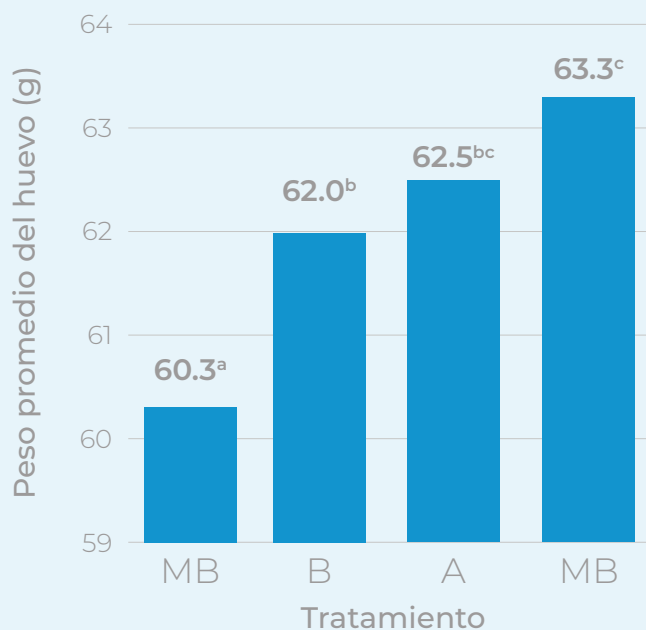
Gráfico 1: Tasa de postura (%) influenciada por los niveles de aminoácidos (MB, B, A, MA).

Peso del huevo

Se observó una clara progresión del tamaño del huevo en función de la ingesta de aminoácidos. Se observaron diferencias significativas entre las dietas MB, B y MA, lo que confirma que una mayor ingesta de aminoácidos se asocia con un aumento del tamaño del huevo. Curiosamente, el tratamiento bajo produjo un tamaño de huevo similar al estándar de Nick Chick.

Gráfico 2: *Peso promedio del huevo según distintos niveles de aminoácidos (MB, B, A, MA).*

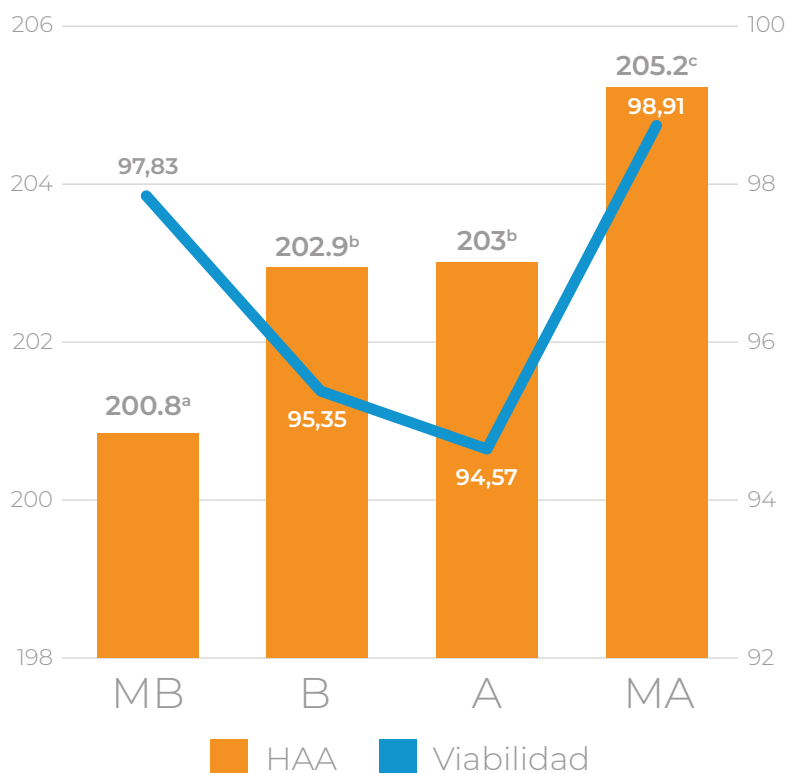
Peso promedio del huevo por tratamiento (25-56 semanas)



Huevos totales por ave alojada (HAA)

El número de HAA estuvo claramente influenciado por la dieta. Este parámetro está definido por el efecto significativo en la tasa de postura mostrado en el [gráfico 1](#) y no por la mortalidad que no tiene un efecto significativo.

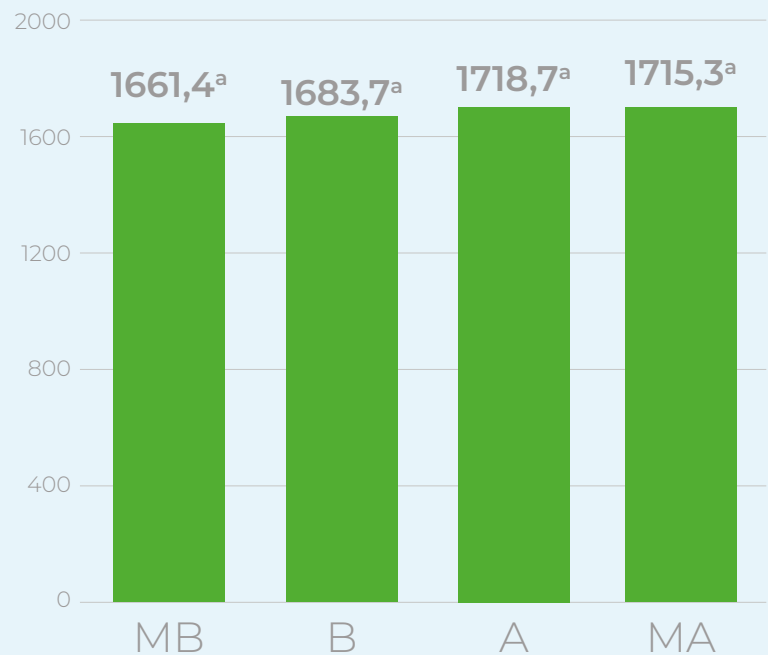
Gráfico 3: *Huevos por ave alojada y viabilidad según niveles dietarios de aminoácido, son Muy Bajo (MB), Bajo (B), Alto (A), Muy Alto (MA).*



Consumo de alimento y peso corporal

El consumo de alimento se mantuvo entre 111-112 g para todos los tratamientos debido a la energía constante de las dietas. No hubo diferencias significativas en peso corporal, aunque los grupos con huevos más pesados mostraron pesos ligeramente superiores. (Gráfico 4)

Gráfico 4: Peso corporal promedio influenciado por niveles dietarios de aminoácidos desde Muy Bajo (MB), Bajo (B), Alto (A) hasta Muy Alto (MA).



Análisis de costos de producción

Es importante comprender las implicaciones económicas del uso de todas estas dietas en diferentes escenarios. Con base en el costo del alimento al momento del ensayo y aplicando el mismo consumo de alimento, el costo por huevo no presentó una diferencia significativa (Tabla 2). Sin embargo, se observó un costo numéricamente mayor asociado con el aumento en la producción de huevos. Este análisis no incluye el precio que los productores pueden recibir por los diferentes tamaños de huevo producidos por cada tratamiento, lo que podría ayudar a compensar los costos de producción.

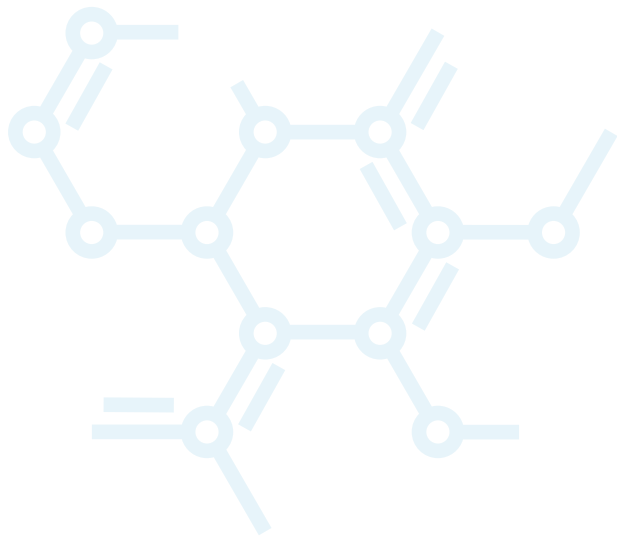
Consumo de alimento para el periodo

30 semanas × 7 días × 111 gramos = 23,31 kilogramos

$$\frac{\text{Costo}}{\text{huevo}} = \frac{\text{Costo del alimento} \times \text{Consumo de alimento}}{\text{Huevos por gallina alojada}}$$

Etiqueta	Precio del alimento (€/TN)	Costo del alimento/gallina (€)	Huevos / Ave Alojada	Costo/huevo (€)
MB	270,46	6,31	200,8	0,0314
B	284,27	6,63	202,9	0,0327
A	298,08	6,94	203,0	0,0342
MA	311,89	7,27	205,2	0,0354

Tabla 2: Comparación entre los costos asociados con dietas de diferentes niveles de aminoácidos y la producción de huevos.



Los aminoácidos determinan el tamaño del huevo

Aumentar la lisina digestible de 0,56% a 0,79% incrementó el peso promedio del huevo en 3 g.

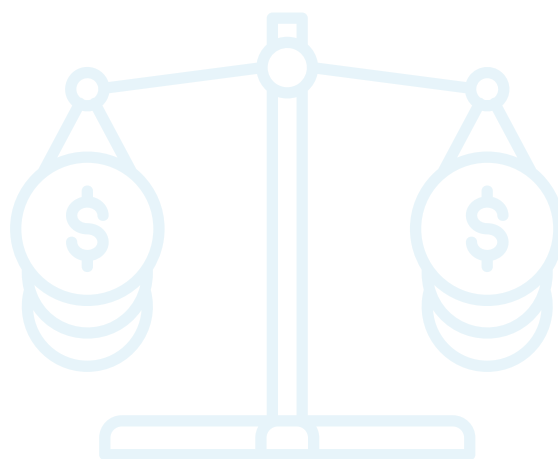
Balance económico

La dieta Muy Alta presentó el mayor costo de alimentación y la mejor producción en comparación con los tratamientos con menos aminoácidos. Sin embargo, los productores deben sopesar el costo de alimentación con los costos de producción y la preferencia del mercado por huevos más grandes para decidir qué dieta es la más adecuada. Los productores deben sopesar el costo adicional de alimentación con las ganancias y la preferencia del mercado por huevos más grandes.

Conclusiones prácticas

La eficiencia importa

Aunque las diferencias en la tasa de postura fueron modestas en el periodo de 26–56 semanas, en ciclos más largos niveles más altos de aminoácidos pueden aumentar la producción total de huevos.





Discusión nutricional

Los aminoácidos determinan el tamaño del huevo

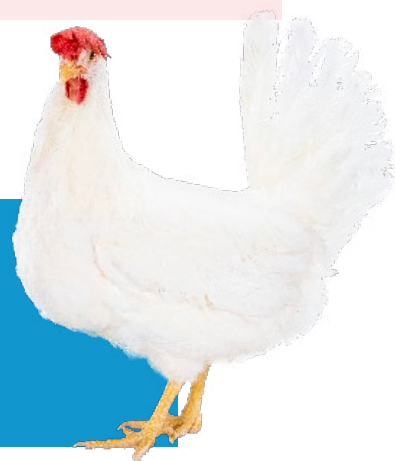
Estos resultados demuestran claramente la sensibilidad del tamaño del huevo a la ingesta de aminoácidos en las gallinas Nick Chick. Por lo tanto, cuando surgen dificultades para alcanzar el tamaño del huevo, uno de los primeros puntos a examinar es si las aves tienen una ingesta suficiente de aminoácidos y si esta se utiliza para la producción de huevos.

Proteína bruta vs % postura

Se observa una pérdida del porcentaje de postura cuando se utilizan dietas con 13% de proteína bruta y 111 g de consumo. Según la bibliografía, los aminoácidos no esenciales influyen en la producción solo cuando la proteína bruta es demasiado baja.

Conclusión para productores Nick Chick

Las gallinas Nick Chick responden positivamente a diferentes niveles de aminoácidos; su versatilidad permite orientar la producción hacia distintos mercados de tamaño de huevo con la misma parvada.



Optimización de dietas para el rendimiento entre 57 y 93 semanas



En H&N Internacional evaluamos continuamente cómo las estrategias de nutrición influyen en la postura, el tamaño del huevo y la eficiencia general de la parvada. Un ensayo reciente con **ponedoras Nick Chick** evaluó el efecto de **cuatro niveles de proteína y aminoácidos** manteniendo constante la energía.

Materiales y Métodos

Tras el ensayo de versatilidad del tamaño del huevo en gallinas de 26–56 semanas presentado en el Capítulo I, se ajustaron los tratamientos y el número de aves para el periodo de 57–93 semanas. El ensayo continuó con 256 aves y tres tratamientos: Muy Bajo (MB), Bajo (B) y Alto (A).

Las dietas de prueba fueron formuladas por el equipo de nutrición de H&N y producidas en una planta local. El análisis de la materia prima se realizó con el apoyo de EVONIK y las dietas consistieron en una combinación de maíz, harina de soja, salvado de trigo y aceite de soja (**Tabla 1**). Sin embargo, en este ensayo, la cantidad de aminoácidos sintéticos utilizados se incrementó a seis, en comparación con los tres del ensayo anterior. Las dietas se formularon para alcanzar una ingesta de alimento de 110 g, con una energía constante de 2810 kcal y una proporción ideal de proteína constante en los tres tratamientos (**Tabla 1**).

Especificaciones nutricionales	MB	B	A
Proteína bruta (%)	11.16	12.38	13.61
EM aves (Kcal/Kg)	2,810	2,810	2,810
Almidón (%)	45.2	44	42.7
Azúcares (%)	3.12	3.31	3.50
Fibra cruda (%)	2.3	2.21	2.12
Fibra detergente neutra (%)	10.64	9.87	9.1
Cenizas (%)	11.7	11.8	11.9
Grasa (%)	4.66	4.60	4.53
Ácido linoleico (%)	2.47	2.440	2.410
Lisina digestible aves (%)	0.56	0.64	0.71
Metionina digestible aves (%)	0.35	0.41	0.47
Met + Cys digestibles aves (%)	0.52	0.59	0.66
Treonina digestible aves (%)	0.405	0.46	0.51
Triptófano digestible aves (%)	0.135	0.15	0.17
Arginina digestible aves (%)	0.60	0.52	0.585
Valina digestible aves (%)	0.51	0.57	0.64
Isoleucina digestible aves (%)	0.46	0.68	0.76
Calcio (%)	4.1	4.1	4.1
Fósforo total (%)	0.59	0.58	0.58
Fósforo fítico (%)	0.24	0.22	0.22
Fósforo disponible (%)	0.33	0.33	0.33
Fósforo digestible aves (%)	0.17	0.18	0.18

	MB	B	A
Maíz	64.44	63.41	62.38
Harina de soya (SBM)	10.72	14.07	17.43
Salvado de trigo	11.10	8.69	6.28
Mezcla de carbonato de calcio	9.74	9.71	9.69
Aceite de soya	2.00	2.00	2.00
Fosfato dicálcico	0.37	0.38	0.40
DL-Met	0.20	0.24	0.29
L-Lisina Cl	0.142	0.146	0.149
L-Isoleucine	0.091	0.103	0.114
L-Treonina	0.077	0.092	0.106
Valina	0.066	0.086	0.105
L-Triptófano	0.023	0.028	0.033
Sal	0.28	0.28	0.28
Bicarbonato de sodio	0.16	0.16	0.16
Premezcla	0.25	0.25	0.25
Ácidos	0.20	0.20	0.20
Enzimas	0.10	0.10	0.10
Secuestrante de micotoxinas	0.05	0.05	0.05



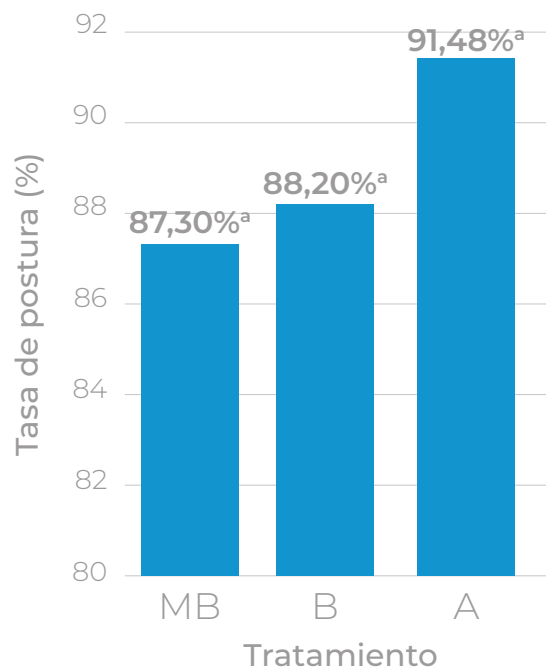
Tabla 1: Dietas y especificaciones nutricionales para los tratamientos Muy Bajo (MB), Bajo (B) y Alto (A) en aminoácidos.

Resultados

Tasa de postura

La tasa de puesta no se vio afectada significativamente por el nivel de aminoácidos en la dieta. Si bien la producción de huevos en las gallinas con la dieta alta fue numéricamente mayor, la diferencia no fue significativa ($p=0,08$).

Tasa de postura (%) por tratamiento (57-93 semanas)



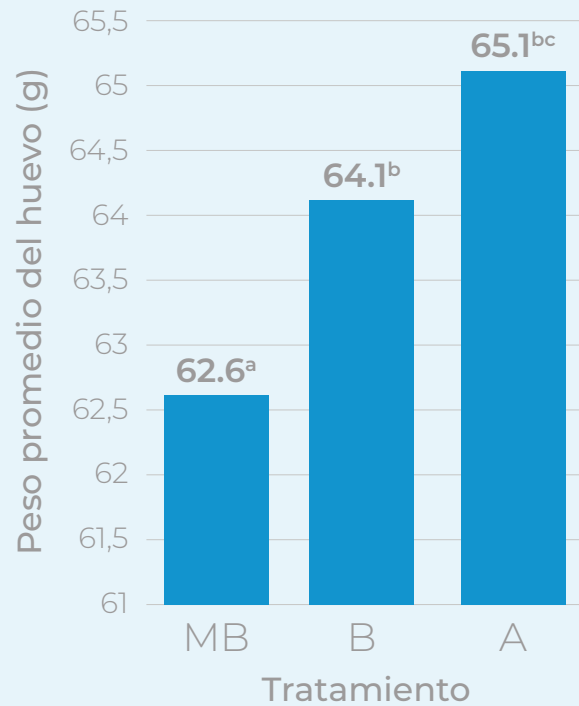
Gráfica 1: Tasa de postura (%) influenciada por dietas con diferentes niveles de aminoácidos, desde Muy Bajo (MB), Bajo (B) hasta Alto (A).

Peso del huevo

El peso del huevo se vio significativamente afectado por los niveles de aminoácidos en la dieta. Como se muestra en el **Gráfico 2**, el aumento del tamaño del huevo coincide con una mayor ingesta de aminoácidos. El tamaño del huevo en el tratamiento Bajo fue similar al estándar para las gallinas Nick Chick.

Gráfico 2. *Peso promedio del huevo influenciado por diferentes niveles dietéticos de aminoácidos, definidos como Muy Bajo (MB), Bajo (B) y Alto (A).*

Peso promedio del huevo por tratamiento (57-93 semanas)

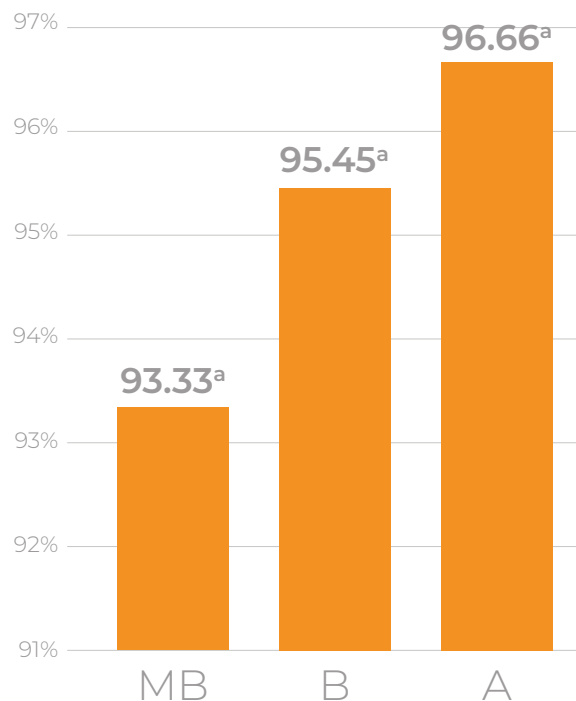


Huevos totales por gallina alojada (HAA)

Todas las aves presentaron un rendimiento superior al estándar para el período de edad en que se realizó el ensayo. Se observó un claro efecto de los niveles de aminoácidos en la EHH, que aumentó significativamente con una mayor ingesta de aminoácidos (**Gráfico 3**). Este efecto contribuyó a la tasa de postura (**Gráfico 1**) y se vio influenciado positivamente por la viabilidad (**Gráfico 4**), sin embargo, las diferencias entre tratamientos solo fueron significativas para la HAA.

Gráfico 3: *Viabilidad influenciada por los aminoácidos dietéticos en niveles muy bajos (MB), bajos (B) y altos (A).*

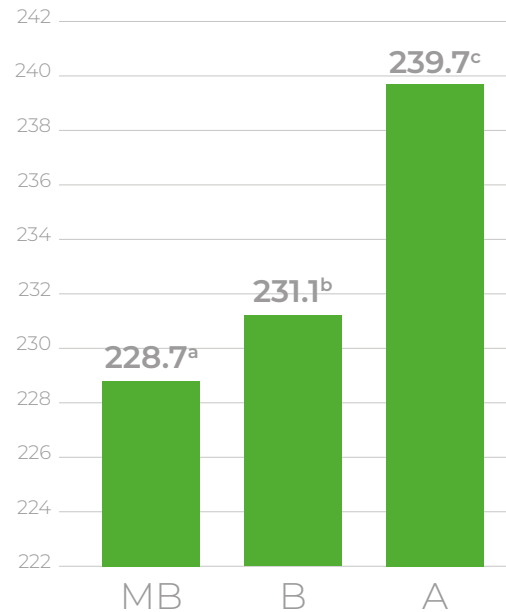
% Viabilidad (57-93 semanas)



Huevos Ave Alojada (57-93 semanas)

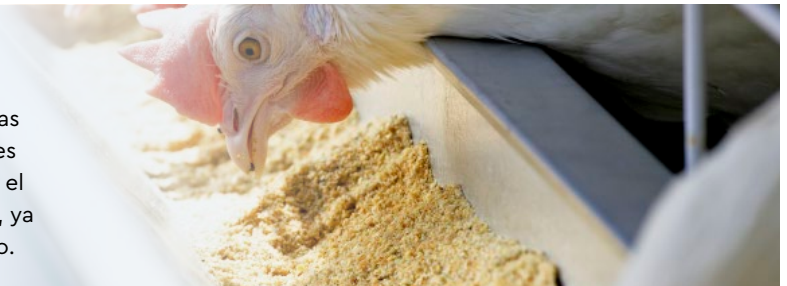


Gráfico 4: Huevos por gallina alojada para dietas que varían en niveles de aminoácidos desde Muy Bajo (MB), Bajo (B) a Alto (A).



Consumo de alimento

No se observó ningún efecto en el consumo de alimento (rango de 106–107 gramos), ya que todas las dietas tenían la misma energía y todas las aves tenían un peso corporal similar. En este período, el consumo de alimento fue menor de lo esperado, ya que parte del ensayo se realizó durante el verano.



Análisis de costos de producción

Es importante comprender las implicaciones económicas del uso de todas estas dietas en diferentes escenarios. Con base en el costo del alimento al momento del ensayo y aplicando el mismo consumo de alimento, el costo por huevo no presentó una diferencia significativa (Tabla 2). Sin embargo, se observó un costo numéricamente mayor asociado con el aumento en la producción de huevos. Este análisis no incluye el precio que los productores pueden recibir por los diferentes tamaños de huevo producidos por cada tratamiento, lo que podría ayudar a compensar los costos de producción.

Consumo del alimento para el periodo

38 semanas x 7 días x 106 gramos = 27.45 kilogramos

$$\text{Costo por huevo} = \frac{\text{Costo del alimento} \times \text{Consumo de alimento}}{\text{Huevos por gallina alojada}}$$

Etiqueta	Precio alimento (€/TN)	Coste alimento/gallina (€)	Huevos Ave Alojada	Coste / huevo (€)
MB	283,8	7,79	228,7	0,0340
B	293,9	8,07	231,1	0,0349
A	304,0	8,34	239,7	0,0347

Tabla 2: Comparación entre los costos asociados a dietas con diferentes niveles de aminoácidos y la producción de huevos.

Los aminoácidos determinan el tamaño del huevo

El aumento de Lys digestible incrementó el tamaño del huevo en los diferentes grupos para la segunda parte de la producción (57-93 semanas).

Exceso de nitrógeno

Alimentar a las gallinas con bajos niveles de proteína e incluir aminoácidos sintéticos aumenta su utilización. Los niveles de aminoácidos formulados en estas dietas pueden aprovecharse mejor al aplicar esta combinación.

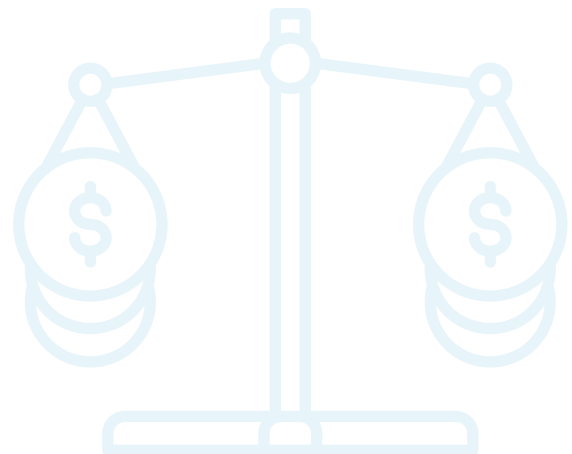
Conclusiones prácticas

Productividad

Estos resultados sugieren que la formulación con niveles tan bajos de proteína cruda podría afectar la productividad. El impacto podría no ser directo en un parámetro de producción, sino la suma de varias variables afectadas. Por lo tanto, **podría ser importante definir un mínimo de proteína cruda cuando se utilizan niveles muy bajos.** (Consulte el Capítulo III)

Balance económico

El mayor rendimiento alcanzado en el grupo Alto puede reducir el costo de producción de huevos por debajo del grupo Bajo.



Discusión nutricional

Los aminoácidos determinan el tamaño del huevo

Estos resultados demuestran claramente la sensibilidad del tamaño del huevo a la ingesta de aminoácidos en las gallinas Nick Chick. Por lo tanto, cuando surgen dificultades para alcanzar el tamaño del huevo, uno de los primeros puntos a examinar es si las aves tienen una ingesta suficiente de aminoácidos y si esta se utiliza para la producción de huevos.

Proteína Bruta

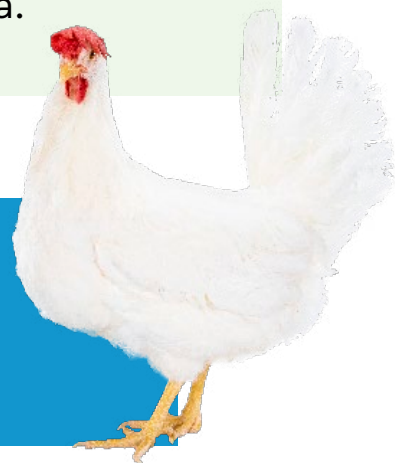
Si la ingesta de proteína cruda es inferior a cierto nivel, podría verse afectada la productividad de las aves. Parece que niveles más bajos de proteína cruda pueden aumentar el tamaño del huevo al combinarse con aminoácidos sintéticos; sin embargo, una ingesta demasiado baja puede tener consecuencias para la producción. Según la literatura, podemos asumir que los aminoácidos no esenciales influyen en la producción de huevos, y que esto solo es importante cuando las dietas son excesivamente bajas en proteína cruda.

Aminoácidos sintéticos

El rendimiento de las aves no se vio afectado, incluso con niveles muy bajos de proteína cruda y altos niveles de aminoácidos sintéticos. Esto abre la puerta al uso de materias primas locales, siempre que el precio de los aminoácidos sintéticos sea competitivo frente al de la harina de soja.

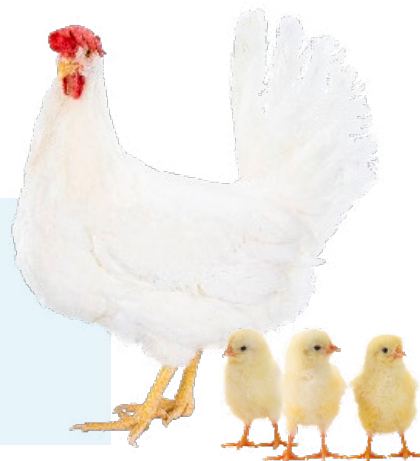
Conclusión para productores Nick Chick

Las gallinas Nick Chick responden positivamente a diferentes niveles de aminoácidos; la versatilidad de Nick Chick permite a los productores de huevos apuntar a diferentes mercados de huevos con la misma ave.



Ingesta de nutrientes

Gallinas jóvenes vs gallinas adultas



El ensayo sobre la versatilidad del tamaño del huevo produjo resultados interesantes sobre cómo se puede adaptar la dieta para satisfacer las necesidades productivas. Debido a la duración del ensayo, se registró gran cantidad de información que permitió múltiples comparaciones. Este capítulo se enfoca en la ingesta de nutrientes y compara la ingesta con el rendimiento observado en gallinas jóvenes versus adultas.

Materiales y Métodos

Los datos de los ensayos descritos en los Capítulos I y II fueron combinados. Las dietas del Capítulo I contenían niveles más altos de proteína bruta, mientras que las del Capítulo II tenían proteína más baja pero una mayor inclusión de aminoácidos sintéticos.

Resultados

Ingesta de lisina

La ingesta promedio de lisina fue menor en las dietas de la Fase II en comparación con la Fase I, aunque ambas contenían los mismos niveles de lisina. Esta diferencia se explica por las altas temperaturas durante la Fase II, que redujeron el consumo de alimento. A pesar de la menor ingesta de aminoácidos, el tamaño promedio del huevo aumentó significativamente en la Fase II.

Discusión

Es bien sabido que las gallinas adultas tienden a poner huevos más grandes, pero producir huevos más grandes requiere más aminoácidos. ¿Cuál es la fuente?

- **La digestibilidad en gallinas adultas** no mejora con la edad; de hecho, la salud intestinal se deteriora.
- **La digestibilidad de las materias primas** puede ser menor de lo esperado, mientras que los aminoácidos sintéticos proporcionan un impulso más allá de lo previsto.
- **Las dietas bajas en proteína** permitieron que las gallinas produjeran huevos más grandes de lo esperado con niveles recomendados de aminoácidos. Aunque los aminoácidos sintéticos son muy digestibles, es poco probable que por sí solos expliquen el aumento observado.



Por ejemplo, en la Fase II el grupo Muy Bajo consumió ~600 mg de lisina pero produjo huevos del mismo tamaño que el grupo Alto de la Fase I, que consumió ~780 mg. Incluso el grupo Bajo produjo huevos más grandes que el grupo Muy Alto de la Fase I, a pesar de consumir menos aminoácidos.

- **Las gallinas adultas tienen tasas metabólicas más bajas** pero son más pesadas. Si los requerimientos de mantenimiento disminuyen, algunos aminoácidos podrían ahorrarse, pero no en cantidades suficientes para explicar el aumento del tamaño del huevo. Por ejemplo, si el mantenimiento requiere el 20% de la ingesta total, el grupo Muy Bajo (600 mg lisina) asignaría ~120 mg, insuficiente para explicar los huevos más grandes.



Almacenamiento de aminoácidos: a medida que las gallinas envejecen, disminuye el % de postura pero la ingesta diaria permanece constante. Los aminoácidos no utilizados podrían almacenarse y luego emplearse para producir huevos más grandes. Los cálculos sugieren que esto es posible, aunque no está comprobado.

Ejemplo para 1 gallina

Fase	Huevos semanales	% postura	Ingesta de lisina (mg)	Peso del huevo (gr)
I	7	100%	700	62
II	6	85.7%	700 pero 866 si la redistribución es posible	64

En la Fase I, el grupo Muy Alto alcanzó 64 g con 880 mg de lisina, lo que respalda la hipótesis.

Ingesta promedio de lisina	Fase 1	Fase 2	Tamaño promedio del huevo	Fase 1	Fase 2
MB	617	595	MB	60.3	62.6
B	708	689	B	62.0	64.1
A	778	760	A	62.5	65.1
MA	872		MA	63.3	

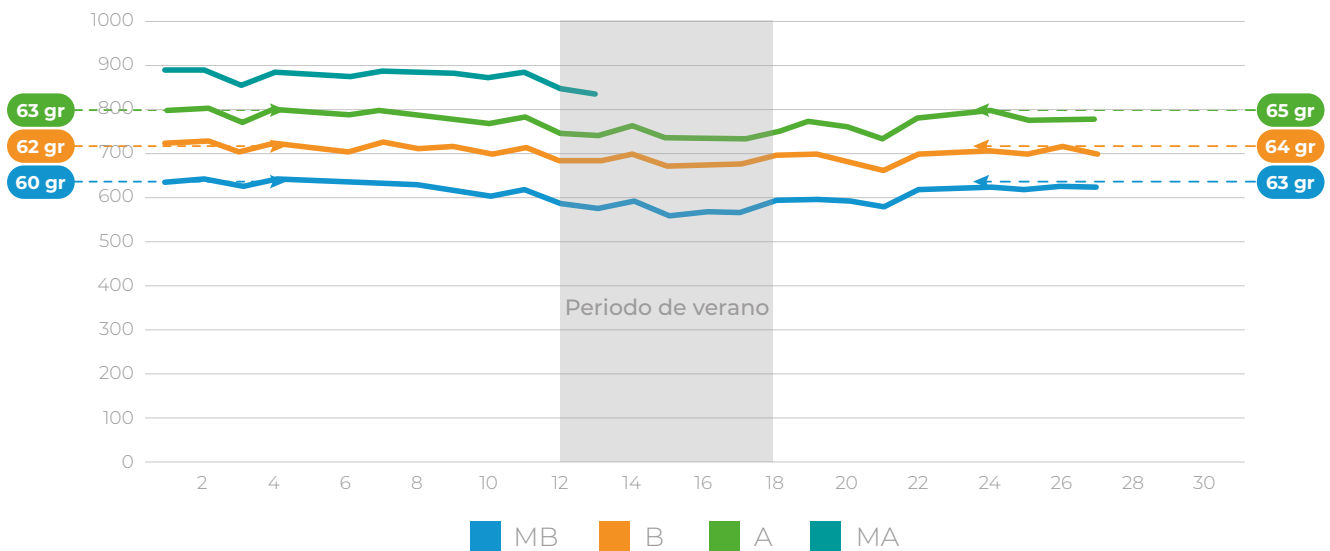


Gráfico 1: Ingesta de lisina digestible en Fase I y II

Discusión nutricional

- ❓ La menor ingesta de aminoácidos puede compensarse si la fuente es altamente digestible. ¿Podría ser una estrategia útil para el verano?
- ❓ ¿Necesitamos una relación de proteína ideal distinta a medida que la gallina envejece?
- ❓ ¿Existe un suministro adicional de aminoácidos provenientes del músculo que aún no comprendemos?

Proteína bruta

La ingesta promedio de proteína bruta fue menor en la Fase II debido a dietas más bajas en PB y al efecto del verano.

En la fase I, con menos de 16 gramos de proteína, se perdieron 2 huevos por ave alojada (HAA). No se observó ningún efecto en el rango de 16–17 gramos, y se produjeron 2 HAA más con niveles de 19 gramos. En la fase II, durante el periodo estival (12–28 puntos de datos), la ingesta de proteína cruda disminuyó considerablemente, alcanzando un mínimo de 13 gramos en el grupo de ingesta muy baja. Al final, el grupo de ingesta alta, con un promedio de 16,6 gramos de consumo, produjo 11 huevos más que el grupo de ingesta muy baja y 8 huevos más que el grupo de ingesta baja.

Discusión

Mínimo de proteína: en la primera parte pudimos aprender que la cantidad de huevos podría verse afectada por la ingesta de proteína cruda, y solo yendo a valores más altos podríamos obtener huevos adicionales.

→ **¿Son los 16 gramos la ingesta mínima de proteína necesaria para evitar la pérdida de producción? Parece que sí.**

Discusión

Proteína muy baja vs. verano: En verano, debido a las dietas con menor contenido de proteína cruda y al bajo consumo de alimento, los grupos Muy Bajo y Bajo consumieron menos de 16 gramos de proteína cruda. La pérdida de huevos en la dieta Muy Baja fue mayor de lo esperado; esto se relacionó parcialmente con la mortalidad, aunque esta también podría estar relacionada con la proteína cruda. El grupo Bajo perdió 8 huevos de gallinas ponedoras (HAA), más de lo esperado según la diferencia observada en la parte 1.

→ **¿La ingesta de 13 gramos de proteína cruda en verano realmente redujo la cantidad de huevos? ¿O fue un efecto acumulativo de las fases 1 y 2? Parece que se trata de una combinación de ambos factores.**

PB versus Consumo	Parte 1	Parte 2	HAA	Parte 1	Parte 2
MB	14.33	13.81	MB	200.8	228.7
B	15.82	15.4	B	202.9	231.1
A	16.98	16.6	A	203.0	239.7
MA	18.53		MA	205.2	

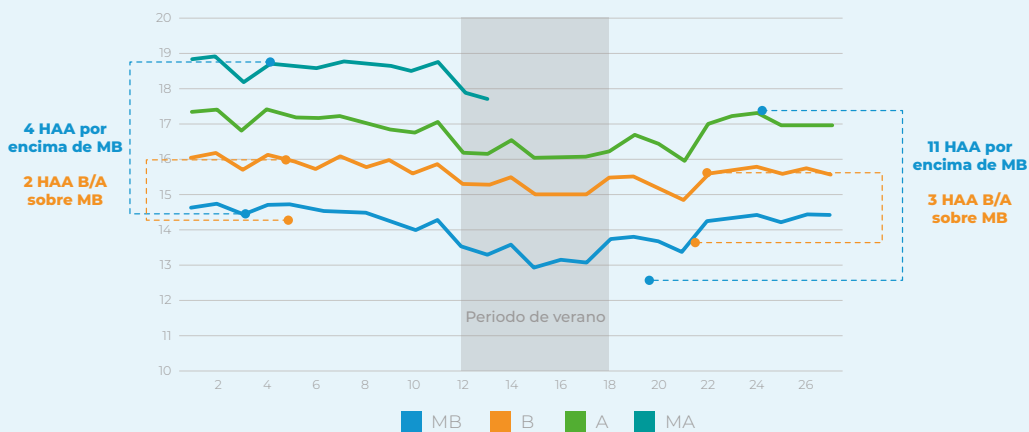


Gráfico 2. Ingesta de proteína bruta durante las Fases I y II.

Discusión nutricional

- 1. Dado que no tenemos información precisa de los aminoácidos no esenciales en las materias primas ni sus requerimientos, parece prudente asegurar una ingesta mínima de 16 g de proteína bruta. ¿Debemos ser más conservadores?
- 2. Si las gallinas realmente necesitan almacenar aminoácidos para producir huevos más grandes a medida que envejecen y disminuye la postura, ¿cómo reducir los aminoácidos sin bajar la ingesta de proteína bruta por debajo de 16 g?
- 3. La pérdida de HAA podría explicarse por la reducción del % de postura y la mortalidad. ¿Están involucrados los aminoácidos no esenciales en ambos parámetros?

Energía

La ingesta promedio fluctuó según las temperaturas estacionales. La ingesta disminuyó con el aumento de las temperaturas y viceversa (**Gráfico 3**).

La ingesta del grupo Muy Bajo se ve más afectada que los otros grupos durante el verano.

Discusión

Caída de la ingesta en verano: la literatura dice que la falta de aminoácidos como la glutamina y la glicina durante el estrés térmico reduce la ingesta de alimento.

→ **¿Son importantes estos aminoácidos cuando la ingesta cae por debajo de 15 g diarios? Parece que sí.**

Discusión

Efecto de las enzimas: se discutió internamente el impacto real de la fitasa y xilanasas añadidas. El efecto combinado aportó 60 kcal sin valor aminoacídico asignado.

En la primera parte, con un clima predominantemente frío y termoneutral, de las 309 kcal/día (promedio), 7 kcal/día provenían de enzimas, y en la segunda parte, de las 293 kcal/día (promedio), 6 kcal/día provenían de enzimas. En verano, la disminución de la ingesta energética no afectó significativamente el porcentaje de puesta ni el tamaño del huevo (discusión para otro capítulo).

La recomendación de 295 kcal/día para el pollito Nick Chick basada en las indicaciones energéticas de Evonik y Fedna parece un buen número si tenemos en cuenta todo el ensayo, con las variaciones de temperatura.

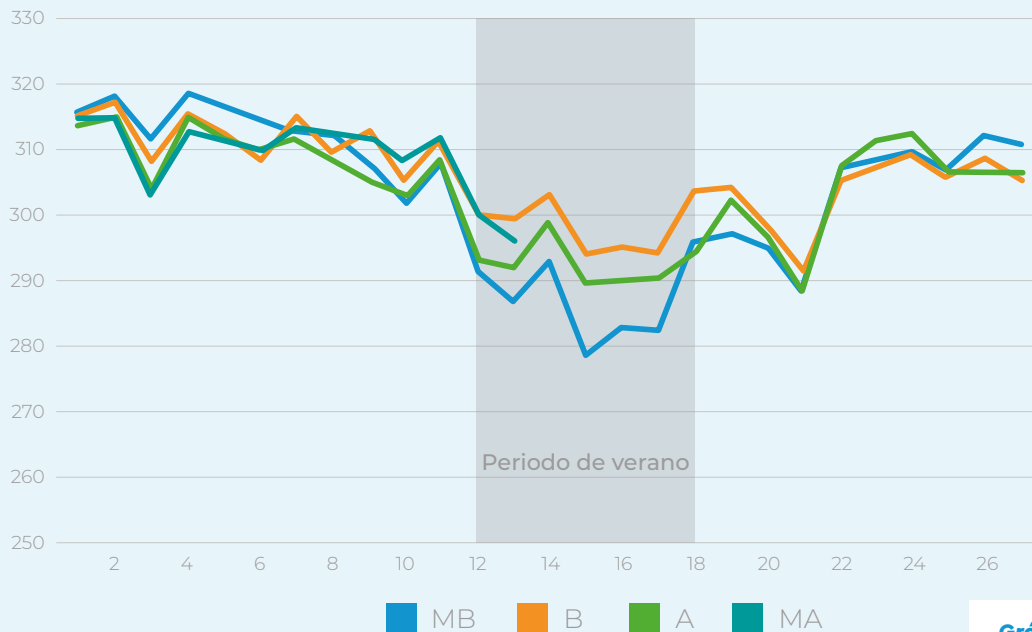


Gráfico 3. Ingesta de energía durante las Fases I y II.

Discusión nutricional



La energía es un tema complejo, ya que cada nutricionista tiene su propia matriz. Según este ensayo, parece que las gallinas mantuvieron la producción independientemente de su consumo energético. Sin embargo, a largo plazo, las que comieron menos aminoácidos redujeron su producción.

SIGUIENTE

Se necesita realizar más investigación sobre las gallinas viejas y cómo funciona su metabolismo a medida que envejecen.

Cambio del tamaño del huevo mediante la modificación de aminoácidos dietarios en dietas con proteína bruta baja y muy baja

Los productores de huevo a menudo necesitan ajustar el perfil de tamaño del huevo de sus parvadas para cumplir con las demandas del mercado mientras están en producción. En H&N International quisimos evaluar la reactividad de las ponedoras Nick Chick ante cambios en los aminoácidos de la dieta y analizar el impacto en la producción. Se realizaron dos experimentos para evaluar esta posibilidad.



Materiales y Métodos (parte 1)

Las gallinas Nick Chick (360 aves, 72 jaulas) fueron alojadas a las 16 semanas de edad. Fueron estimuladas con luz a un peso corporal de 1.250 g y recibieron el mismo alimento hasta que el ensayo comenzó a las 26 semanas y terminó a las 56 semanas. Los grupos recibieron las mismas dietas hasta la semana 45 y en la semana 46 las dietas se intercambiaron: MB→MA, B→A, A→B y MA→MB.

Las dietas fueron producidas localmente y formuladas por el equipo de nutrición de H&N. Las materias primas fueron analizadas con apoyo de EVONIK. Las dietas contenían maíz, harina de soya, salvado de trigo y aceite de soya. Se formularon cuatro tratamientos buscando 110 g de ingesta, manteniendo constante la energía (2.810 kcal) y la relación de proteína ideal.

Especificaciones de nutrientes	MB	B	A	MA
Proteína bruta (%)	13	14.3	15.5	16.79
Energía metabolizable aves (Kcal/Kg)	2,810	2,810	2,810	2,810
Almidón (%)	44.2	42.8	41.4	40
Azúcares (%)	3.3	3.5	3.7	3.89
Fibra cruda (%)	2.77	2.7	2.5	2.44
Fibra detergente neutra (%)	12.11	11.4	10.7	10.01
Cenizas (%)	11.36	11.5	11.6	11.68
Grasa (%)	4.68	4.6	4.6	4.55
Ácido linoleico (%)	2.45	2.4	2.4	2.36
Lisina digestible aves (%)	0.56	0.64	0.71	0.79
Metionina digestible aves (%)	0.32	0.38	0.44	0.50
Met + Cys digestibles aves (%)	0.52	0.59	0.66	0.73
Treonina digestible aves (%)	0.42	0.46	0.51	0.55
Triptófano digestible aves (%)	0.13	0.14	0.16	0.18
Arginina digestible aves (%)	0.73	0.82	0.90	0.99
Valina digestible aves (%)	0.53	0.58	0.63	0.68
Isoleucina digestible aves (%)	0.46	0.51	0.56	0.62
Calcio (%)	3.85	3.85	3.85	3.85
Fósforo total (%)	0.63	0.63	0.63	0.63
Fósforo fítico (%)	0.25	0.25	0.24	0.24
Fósforo disponible (%)	0.36	0.36	0.36	0.36
Fósforo digestible aves (%)	0.19	0.19	0.20	0.20

Las dietas

	MB	B	A	MA
Maíz	61.2	59.9	58.6	57.3
Harina de soya	13.7	17.2	20.6	24.0
Salvado de Trigo	12.4	10.2	8.1	5.9
Carbonato de Calcio mezclado	9.0	9.0	8.9	8.9
Aceite de soya	2.0	2.0	2.0	2.0
Fosfato dicalcáico	0.51	0.52	0.53	0.54
Sal	0.28	0.28	0.28	0.28
Secuestrante micotoxinas	0.25	0.25	0.25	0.25
Premezcla	0.25	0.25	0.25	0.25
Bicarbonato sódico	0.16	0.16	0.16	0.16
DL Metionina	0.14	0.18	0.22	0.27
Enzimas	0.10	0.10	0.10	0.10
L-Lisina Cl	0.03	0.03	0.03	0.03
L-Threonina	0.01	0.02	0.02	0.03
Premezcla	0.25	0.25	0.25	0.25
Ácidos	0.20	0.20	0.20	0.20
Enzimas	0.10	0.10	0.10	0.10
Secuestrante micotoxinas	0.05	0.05	0.05	0.05

Resultados

Peso del huevo

Hubo una progresión clara del tamaño del huevo según el nivel de ingesta de aminoácidos antes del cambio de dieta. Después del cambio, el tamaño del huevo se modificó tanto en la producción diaria como en el análisis general. Se observaron diferencias significativas entre los grupos MB y MA.

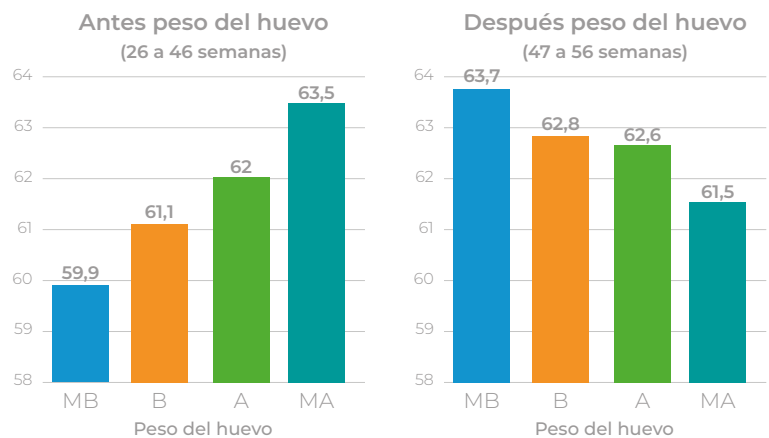
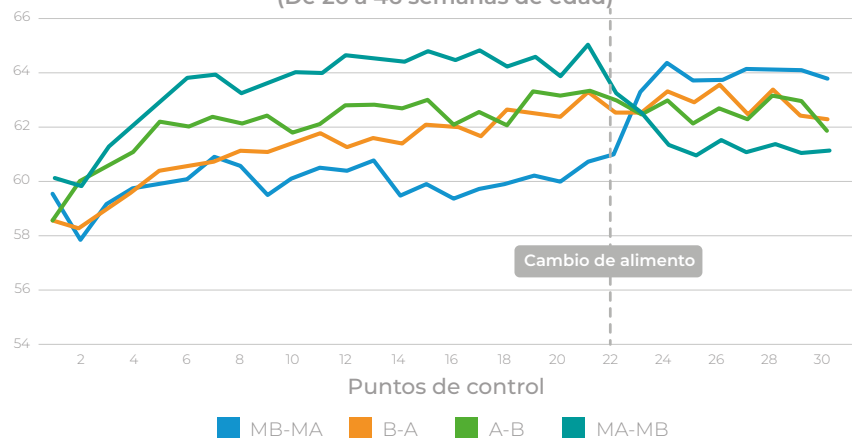


Gráfico 2. Peso del huevo (De 26 a 46 semanas de edad)



Tasa de postura, HAA e ingesta de alimento

Ninguno de estos parámetros fue afectado por los cambios de dieta a esta edad.

Materiales y Métodos (parte 2)

Las gallinas Nick Chick (266 aves) fueron alojadas a las 56 semanas. Recibieron tres tratamientos de dietas con proteína bruta muy baja desde la semana 57, las dietas se cambiaron a las 67 semanas y las aves se mantuvieron hasta las 86 semanas. Las dietas cambiadas fueron: MB→MA, B→A y A→B.

Las dietas fueron producidas en una planta local y formuladas por el equipo de nutrición de H&N. Las materias primas fueron analizadas con apoyo de EVONIK. Las dietas contenían maíz, harina de soya, salvado de trigo y aceite de soya. Se formularon buscando 110 g de ingesta, 2.810 kcal de energía y se utilizaron seis aminoácidos sintéticos. La relación de proteína ideal se mantuvo constante en los tratamientos.

Especificaciones de nutrientes	MB	B	A	MA
Proteína bruta (%)	11.16	12.38	13.61	14.83
Energía metabolizable aves (Kcal/Kg)	2,810	2,810	2,810	2,810
Almidón (%)	45.2	44	42.7	41.5
Azúcares (%)	3.12	3.31	3.50	3.69
Fibra cruda (%)	2.3	2.21	2.12	2.03
Fibra detergente neutra (%)	10.64	9.87	9.1	8.33
Cenizas (%)	11.7	11.8	11.9	12
Grasa (%)	4.66	4.60	4.53	4.47
Ácido linoleico (%)	2.47	2.440	2.410	2.38
Lisina digestible aves (%)	0.56	0.64	0.71	0.79
Metionina digestible aves (%)	0.35	0.41	0.47	0.525
Met + Cys digestibles aves (%)	0.52	0.59	0.66	0.73
Treonina digestible aves (%)	0.405	0.46	0.51	0.57
Triptófano digestible aves (%)	0.135	0.15	0.17	0.19
Arginina digestible aves (%)	0.60	0.52	0.585	0.93
Valina digestible aves (%)	0.51	0.57	0.64	0.71
Isoleucina digestible aves (%)	0.46	0.68	0.76	0.65
Calcio (%)	4.1	4.1	4.1	4.1
Fósforo total (%)	0.59	0.58	0.58	0.58
Fósforo fítico (%)	0.24	0.22	0.22	0.22
Fósforo disponible (%)	0.33	0.33	0.33	0.33
Fósforo digestible aves (%)	0.17	0.18	0.18	0.18

Las dietas

	MB	B	A	MA
Maíz	64.44	63.41	62.38	61.34
Harina de soya	10.72	14.07	17.43	20.78
Salvado de Trigo	11.10	8.69	6.28	3.86
Carbonato de Calcio mezclado	9.74	9.71	9.69	9.66
Aceite de soya	2.00	2.00	2.00	2.00
Fosfato dicalcáico	0.37	0.38	0.40	0.42
DL-Met	0.20	0.24	0.29	0.33
L-Lisina Cl	0.142	0.146	0.149	0.153
L-isoleucina	0.091	0.103	0.114	0.126
L-Threonina	0.077	0.092	0.106	0.121
Valina	0.066	0.086	0.105	0.125
L-Triptófano	0.023	0.028	0.033	0.038
Sal	0.28	0.28	0.28	0.28
Bicarbonato sódico	0.16	0.16	0.16	0.16
Premezcla	0.25	0.25	0.25	0.25
Acidos	0.20	0.20	0.20	0.20
Enzimas	0.10	0.10	0.10	0.10
Secuestrante micotoxinas	0.05	0.05	0.05	0.05

Resultados

Peso del huevo

Hubo una progresión del tamaño del huevo según el nivel de aminoácidos antes del cambio de dieta. Después del cambio, el tamaño del huevo se modificó tanto en la producción diaria como en el análisis de este periodo. MB y MA mostraron diferencias significativas.

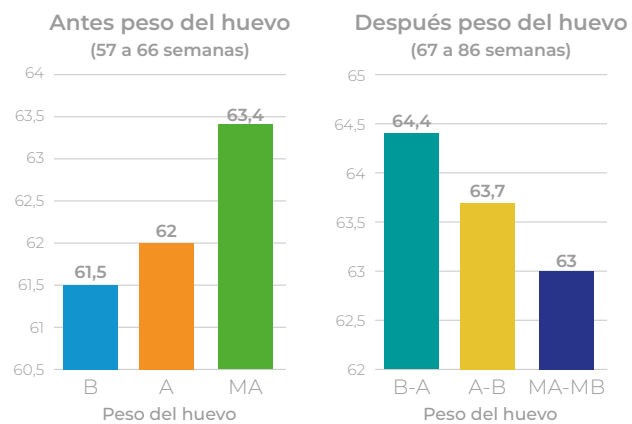
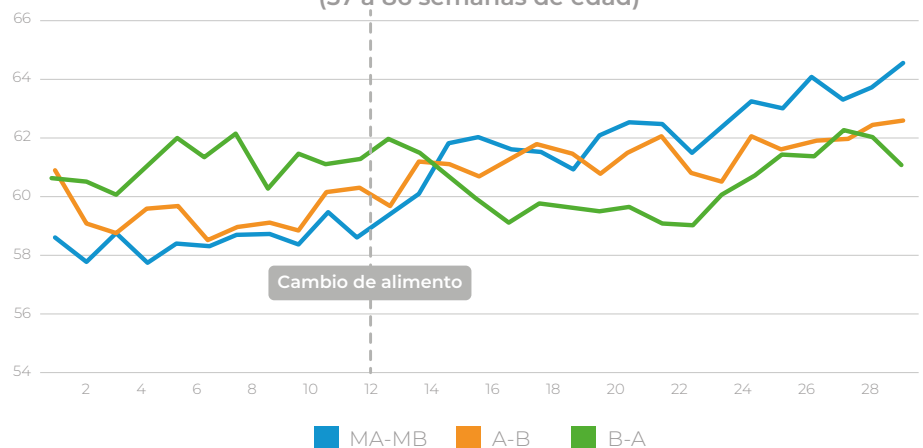
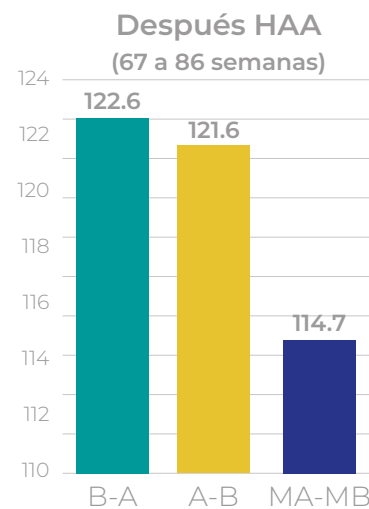
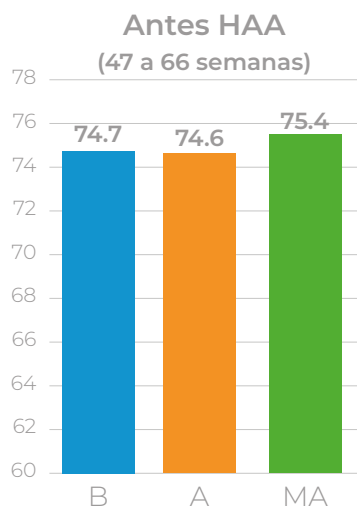
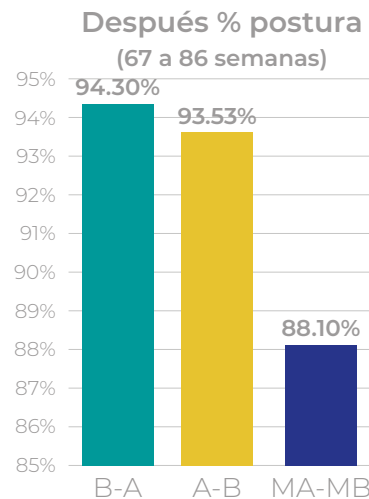
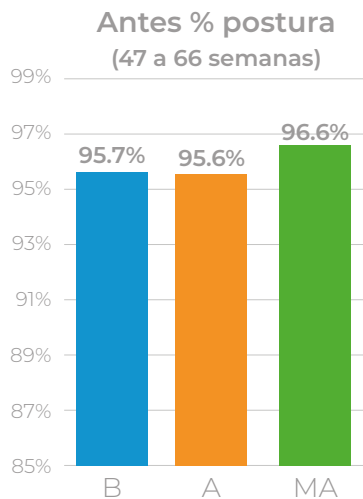
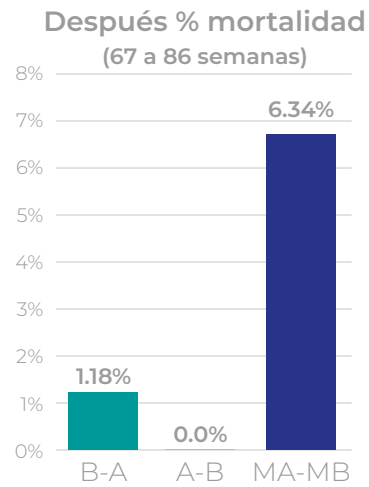
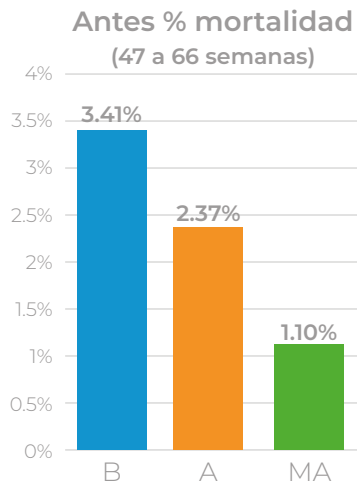


Gráfico 5. Peso del huevo (57 a 86 semanas de edad)



Mortalidad, Tasa de postura y HAA

Estos parámetros fueron estables antes del cambio. Tras el cambio, la mortalidad aumentó significativamente en las gallinas MB. La tasa de postura disminuyó en MB y redujo el número de huevos alojados respecto a los grupos A y B.



Ingesta de alimento

Este parámetro no fue afectado por los cambios de las dietas.

Conclusiones prácticas

Los aminoácidos impulsan el tamaño del huevo

Podemos modificar el tamaño del huevo mientras las gallinas están en producción sin afectar la postura.

Nivel de proteína bruta

Parece que realizar cambios en el tamaño del huevo con niveles muy bajos de proteína bruta afecta la producción. Debe implementarse un **mínimo de 16 gramos de proteína bruta diaria**, como se explicó en el Capítulo III.

Nutritional discussion

Los aminoácidos determinan el tamaño del huevo

La sensibilidad a la ingesta de aminoácidos, vista en los ensayos de los Capítulos I y II, también se observa al realizar cambios dirigidos durante la producción.

Proteína bruta muy baja

Lo observado en el segundo ensayo descrito en este Capítulo IV coincide con el Capítulo II: se necesita un mínimo de proteína bruta.

Impacto de los cambios de alimentación

Las aves mantenidas con dietas altas en proteína bruta y aminoácidos sufrieron una fuerte caída en el rendimiento cuando la dieta fue diluida. Esto indica que aves con alta productividad pueden verse muy afectadas si se penaliza su dieta abruptamente. Por lo tanto, **reducir aminoácidos cuando las gallinas aún tienen alta producción de masa de huevo debe reconsiderarse**. Podría afectar negativamente la productividad a largo plazo.

Conclusión para productores Nick Chick

La versatilidad de Nick Chick permite a los productores adaptarse a diferentes mercados de tamaño de huevo.





*The key
to your profit*