

Granulación en piensos de pollos de carne. Revisión.

José Ignacio Barragán Cos

jibarragán@telefonica.net

En la actualidad, puede parecer ciertamente ocioso hacer una revisión de las ventajas, o incluso de la necesidad de granular los piensos de pollos. Durante muchos años, las ventajas de esta práctica han estado por encima de cualquier discusión, y uno de los objetivos de todas las integraciones ha resultado ser alcanzar los mejores estándares posibles en su proceso de granulación.

Sin embargo, una serie de factores en la actualidad pueden llevarnos a una revisión de los conceptos que pensábamos definitivos en este aspecto, como en muchos otros de la producción animal. Estos factores se resumen en una mayor preocupación por la calidad de los productos finales, lo que incluye también la presión ejercida desde la administración comunitaria, y un cierto deseo de los productores de “levantar el pie” del acelerador del crecimiento de los pollos, que ha veces lleva a mayores problemas de tipo metabólico.

La idea es que la utilización de piensos de harina grosera puede contribuir a un mejor estado de conservación de la canal, mejorando la presentación y el color de la misma. Esta idea se puede corroborar en la experiencia de las integraciones que ya la están empleando, aunque aún no se dispone de suficiente información sobre este extremo, que deberá ser ampliada con posterioridad. Desarrollaremos en esta revisión los conceptos de uso y justificación de los piensos en gránulo y aventuraremos algunas hipótesis sobre el posible efecto de la harina en los parámetros mencionados.

Ventajas del proceso de la granulación:

Han sido revisadas en un gran número de trabajos, aunque todos algo antiguos. Basándome en una revisión de G.G. Mateos y S. Grobas (FEDNA, 1993) podemos apuntar las siguientes:

Efectos químico-mecánicos:

Con la granulación se buscan los siguientes objetivos: Desnaturalización de proteínas, liberación de lípidos encapsulados, rotura de estructuras celulares, pregelatinización de los almidones e inactivación de factores antinutricionales.

La acción conjunta de la temperatura, la humedad y la presión facilitan la desnaturalización de las proteínas, lo que mejora su asimilación. Sin embargo, en condiciones prácticas este efecto no es muy importante, y sólo en caso de presencia masiva de factores antinutricionales termolábiles tendría un efecto significativo. En condiciones extremas, podrían facilitarse reacciones de tipo Maillard entre grupos amino libres y ciertos aldehídos, aunque parece que este efecto es mínimo.

La granulación en sí no mejora la digestibilidad de la grasa, aunque el proceso facilita la salida de la de origen intracelular, facilitando su empleo por el animal.. Esto es más claro en el caso de la Soja entera, cuyo alto contenido en grasa es intracelular, encontrándose una gran diferencia en la E.M. de la FF Soya cuando se granula el

alimento respecto de dietas en harina (según Kan et al. pasa de 3270 a 3650 Kcal/kg de tratarse de dietas en harina o gránulo). Este mismo efecto parece observarse en el caso de colza entera.

No hay demasiadas referencias consistentes sobre la posible mejora de la digestibilidad de la fibra con la granulación, aunque en la teoría el proceso mecánico de la misma debe tener un efecto beneficioso sobre su utilización por el animal. Las dietas de pollos, sin embargo, suelen ser bajas en fibra, por lo que la granulación aportará pocas ventajas en estos piensos.

Por lo que respecta al almidón, la combinación humedad/temperatura/presión favorece la entrada de agua en su estructura, lo que reduce su cristalización. Sin embargo, aún en las condiciones más agresivas de granulación difícilmente superaremos el 20% de gelatinización. Para alcanzar valores superiores se debe acudir a sistemas tipo extrusionado. Aunque no está nada claro que la granulación mejore el coeficiente de digestibilidad del almidón de los cereales, parece ser que su efecto es más evidente en el caso de leguminosas ricas en almidón (habas, guisantes). La granulación sería más eficaz en las dietas ricas en estas materias primas, siendo posible darles un valor de Energía mayor.

Efectos físicos:

La granulación mejora el consumo de los animales. Este efecto está comprobado en multitud de especies, y es particularmente visible en dietas de baja densidad o en animales jóvenes. El aumento del consumo puede ser debido a una mayor palatabilidad, a menos polvo, o a mayor espacio digestivo disponible como consecuencia de la mayor densidad. Al aumentar el consumo hay una mayor disponibilidad de nutrientes y se mejora la ganancia. Esto es así siempre y cuando la calidad del granulo sea la correcta, en caso de gránulo de muy mala calidad, que produzcan un porcentaje de finos muy elevados (mayor del 25%) puede producirse el efecto contrario, menor consumo de pienso por los pollos.

Hay una menor pérdida de pienso en las dietas en gránulo, pues en las dietas en harina los animales pueden seleccionar, tirando parte del alimento al suelo. Por supuesto, este efecto dependerá de lo harinoso que sea el pienso y de las características de los comederos de la granja.

La granulación significa un incremento en la compactación del pienso, y por tanto de su densidad. Esto permite un mayor consumo voluntario de los animales y mejora los costos de transporte, siendo especialmente cierto en dietas muy fibrosas o de muy baja concentración de energía.

Otros beneficios:

Produce un menor desarrollo del tracto digestivo de los pollos, con reducción del tamaño de la molleja. Esto hace unos años estaba claro que era un beneficio. En la actualidad está menos claro, por que la mejora en el rendimiento de canal en el matadero puede ser compensada por problemas de calidad de la canal o de mayor mortalidad en granja.

Reduce claramente la carga microbiológica de la dieta, por lo que se emplea como tratamiento de higienización de los piensos. Desgraciadamente, no evita la recontaminación de los mismos, por lo que si el primer objetivo es la completa esterilización de los piensos debe recurrirse a otros sistemas (expandir o extrusores) evitando la recontaminación posterior.

Inconvenientes de la granulación.

Evidentemente, el proceso de granulado también presenta algunos inconvenientes, de los que los más importantes son la estabilidad de aditivos, enzimas o vitaminas. Esta pérdida de eficacia de los microingredientes será mayor cuanto más agresivas sean las condiciones de la granulación. Esto hace que, desde el punto de vista de los aditivos, sólo quede la opción de incrementar la concentración de los mismos, o presentarlos en forma más resistente a las condiciones de la granulación (microencapsulados, recubrimiento, absorción, formación de complejos, etc). Todas las vitaminas son sensibles a este proceso, aunque no en la misma proporción.

Influencia de las condiciones de granulación sobre la estabilidad de las vitaminas (porcentaje de retención)

Temperatura (° C)	66	82	110
Tiempo en acondicionamiento (min)	2	2	2
<i>Vitamina A</i>	95	92	79
<i>Menadiona</i>	82	73	50
<i>Tiamina</i>	95	90	77
<i>Vitamina C</i>	75	60	35
<i>Vitamina E</i>	99	97	95

Las vitaminas más sensibles son la A, C, K, fólico, tiamina y cobalamina, siendo las que más deben protegerse o sobre dosificarse en la formulación.

Se indica también la extra suplementación de vitaminas según el tipo de proceso empleado:

Método	Extrusión	Expander	Acondicionador
Temperatura (°C)	170	140	90
<i>Tiempo</i>	<i>15 seg.</i>	<i>12 seg.</i>	<i>5 min.</i>
<i>Vitamina A</i>	2.0	1.5	1.3
<i>Vitamina D3</i>	1.5	1.2	1.15
<i>Vitamina E</i>	1.25	1.1	1.05
<i>Vitamina K</i>	3	1.8	1.4
<i>Vitamina B1</i>	2.5	1.6	1.3
<i>Vitamina B2</i>	1.1	1.1	1.0
<i>Vitamina B6</i>	1.2	1.2	1.2
<i>Niacina</i>	1.1	1.1	1.1
<i>Pantoténico</i>	1.25	1.2	1.1
<i>Biotina</i>	1.25	1.2	1.1
<i>Fólico</i>	1.5	1.4	1.4
<i>Vitamina B12</i>	2.0	1.8	1.5
<i>Carotenoides</i>	1.5	1.3	1.2

Otros aditivos muy sensibles a las técnicas de granulación son las enzimas. Los procesos de alta temperatura, humedad y presión de los procesos de tratamiento pueden destruir una cantidad variable de la actividad enzimática, lo que lleva a los productores a clasificar los diferentes productos en función de su capacidad de resistencia a los tratamientos. Esto puede apreciarse en el cuadro adjunto:

Influencia de la temperatura sobre la actividad de enzimas sin estabilizar

Temperatura	°C	Producto recuperado %	
Expander	Granulador	A	B
85	68	100	95
95	75	80	61
105	83	31	0

También pueden producirse pérdidas de concentración o de actividad en otros aditivos, como antibióticos, ciertos coccidiostáticos y, por supuesto, los probióticos, hasta el punto de que su muy bajo nivel de empleo se justifica parcialmente por esta sensibilidad a las altas temperaturas del proceso de granulación.

Evidentemente, hay una serie de factores, como el costo del proceso, que entran dentro de la evaluación general de costo/beneficio, y en los cuales el empleo de la granulación se considera generalmente como interesante. Otra cosa es la reducción de la capacidad de las fábricas como consecuencia del elevado número de fórmulas granuladas que se emplean, o el diferente aprovechamiento de ciertas materias primas, sobre o subvaloradas en función de su capacidad para ayudar en la granulación de los piensos.

Fuera de todas estas consideraciones, es evidente que, en términos generales, la granulación de los piensos contribuye a una mejoría en los resultados técnicos, a través de un incremento en el consumo y una mejora del crecimiento y de los índices de conversión. He preparado un resumen de una serie de pruebas experimentales, realizadas en la época en la que más trabajos sobre el particular se han desarrollado, y donde se aprecian las diferencias entre alimentos en harina o en gránulo.

<i>Prueba</i>	<i>Peso</i>	<i>GMD</i>	<i>Mort.</i>	<i>IC.</i>	<i>IC.2,5</i>
<u>Nutreco PRC</u>					
Harina	2863	78.3	7.8	2.133	1.867
Gránulo malo	2856	78	10.74	2.21	1.905
Gránulo bueno	2868	78.4	11.96	2.24	1.905
<u>Capdevilla 1</u>					
Harina	2148	43.83		2.305	2.411
Gránulo molido	2206	45.04		2.239	2.327
Mitad molino/					
Mitad granulado	2272	46.36		2.197	2.265
Todo granulado	2363	48.22		2.168	2.209

<i>Prueba</i>	<i>Peso</i>	<i>GMD</i>	<i>Mort.</i>	<i>IC.</i>	<i>IC.2,5</i>
<u>Capdevilla 2</u>					
Gránulo molido	2106	48.97		2.094	2.212
75% molido y 25% gránulo	2197	51.09		2.013	2.104
Mitad y mitad	2240	52.09		1.978	2.056
Todo gránulo	2367	55.04		1.922	1.962
<u>Zatari y Sell</u>					
Harina y 0% girasol	2290	65.42		1.95	2.013
Gránulo y 0% gira.	2430	69.42		1.91	1.931
Harina y 10% gira.	2120	60.57		2.09	2.204
Gránulo y 10% gira.	2500	71.42		1.99	1.990
<u>Nir 1</u>					
Harina machos	2236	45.63	1.67	2.06	2.106
Gránulo machos	2298	46.89	5.33	2.03	1.984
Harina hembras	1903	38.83	1.49	2.13	2.279
Gránulo hembras	1923	39.24	2.03	2.13	2.263
<u>Nir 2</u>					
Harina	2483	50.67	2	2.06	2.025
Gránulo	2650	54.08	7.6	2.01	1.813
<u>Reece</u>					
Harina 3030 Kcal	2094	44.55		2.206	2.148
Migaja 3030 Kcal	2169	46.18		2.006	2.105
Harina 3109 Kcal.	2098	44.63		1.977	2.098
Migaja 3109 Kcal.	2171	46.2		1.948	2.047
<u>Reece 2</u>					
Migaja/ambiente frío	1863	44.35		1.906	2.097
Gránulo/frío	1984	47.23		1.893	2.048
Migaja/calor	2057	45.71		1.963	2.096
Gránulo/calor	2095	46.55		1.959	20.81

Los promedios de diferencia en peso vivo son de un 5,1% menos en el caso de las harinas y en el índice de conversión de un 2% mayor. Sin embargo, es conveniente hacer algunas precisiones:

Las diferencias son menores cuando se compara la harina con gránulos de peor calidad (situación desgraciadamente frecuente en condiciones prácticas)

La mortalidad, en todas las pruebas donde se considera, es claramente menor en los animales que comieron pienso en harina que en lo que lo hicieron con gránulo.

Los machos son mucho más sensibles a la presencia de pienso en gránulo que las hembras.

A mayores niveles de concentración, menos diferencias se aprecian entre los tratamientos.

Algunas consideraciones sobre el consumo de las aves:

Las aves precisan identificar sensorialmente los alimentos antes de su ingestión. Por ello, aprender rápidamente en los primeros días de vida la relación existente entre las características físicas del pienso y sus valores nutricionales. Este aprendizaje puede ser cambiado a lo largo de la vida de las aves, pero supone siempre una reducción de la velocidad de ingestión de alimentos, que es uno de los factores que los productores intentan evitar.

Al contrario de lo que se ha venido manteniendo hasta la fecha, parece ser que las aves sí tienen una cierta capacidad de discriminación de olores o sabores, que les hace rechazar, por ejemplo, alimentos contaminados con olores que recuerdan a los que se producen en casos de ciertas enfermedades de las aves. Sin embargo, el sentido del gusto sí está más condicionado por la ausencia de las papilas gustativas de la lengua de los mamíferos (las aves tienen la lengua córnea). Por todo ello, será preciso en el futuro investigar esta posible vía de acción sobre el consumo de los pollos.

Por otra parte, el pico es el órgano de contacto táctil del pollo con el entorno, y cubre una gran variedad de misiones (limpieza de la pluma, construcción del nido, contacto con el otro sexo, defensa y, por supuesto, alimentación.) Su crecimiento está relacionado con el del ave, y por tanto, debe existir una relación estrecha entre el tamaño del alimento ofertado y el tamaño del pico del ave en cada momento, si no queremos que se produzca una reducción de la capacidad de consumo respecto de la teórica. Esta puede ser una de las razones que avalan el empleo de dietas en gránulo pequeño en los primeros días de vida de los animales.

Cada golpe de pico está dirigido a tomar una partícula determinada del alimento, que ha sido seleccionada previamente con la vista. En una alimentación con un gránulo uniforme, este proceso es más rápido que si el alimento tiene una granulometría variable, lo que puede explicar parcialmente la mayor velocidad de consumo apreciada al alimentar las aves con dietas en gránulo. Evidentemente, no podemos olvidar en este aspecto el problema “social”. Si la densidad es muy elevada respecto del número de comederos, esto afectará más a los pollos cuanto más tiempo necesiten de contacto con el comedero (será por tanto más grave en los casos de alimento en harina o peor granulado).

Una vez que las aves han aceptado una presentación física como correcta, desde el punto de vista de alimento, cualquier cambio en esta presentación física producirá un periodo (que puede durar horas o días) de “duda”, que reducirá la ingestión de alimento en este periodo, hasta que vuelve a ser aceptado como correcto. Por esta razón, cambios constantes en la presencia física del alimento serán muy negativos para obtener los mejores resultados técnicos. Estos cambios incluyen modificaciones en el tamaño, la dureza o la granulometría de las partículas de los gránulos.

Tamaño de partícula y digestibilidad:

A partir de los trabajos de Israel Nir, han sido muchos los investigadores que se han interesado por este aspecto de la cuestión. En primer lugar, según Mario Penz, una molienda excesiva de las materias primas, acompañada de un proceso de granulación, puede resultar negativa para el desarrollo y la funcionalidad del intestino. Se ha comprobado que tamaño de partícula muy pequeño puede influir sobre el desarrollo de la molleja, órgano esencial para la regulación de la motilidad intestinal, la producción de enzimas y el mantenimiento de niveles bajos de pH en el intestino. Además, las partículas más grandes favorecen la motilidad del intestino y los procesos de reflujo, que son importantes para permitir una mejor digestión y absorción de los nutrientes.

Así, mientras la granulación favorece una rápida ingestión de los alimentos, con los efectos beneficiosos sobre el crecimiento y la conversión conocidos, el empleo de piensos en harina con partículas gruesas ayudará a mejorar el estado del tracto gastrointestinal del pollo, lo que redundará en una mejor sanidad. Esto se refleja claramente en los datos de mortalidad que se ofrecen en todas aquellas pruebas en las que se valora este parámetro.

Todos estos trabajos han llevado al empleo de dietas en las que se adiciona una parte de la misma en forma de trigo entero. En general, el uso de una cierta proporción de este cereal en la dieta mejora claramente el tamaño de la molleja, el pH del intestino, el peso vivo y la conversión de los pollos y la salud de los lotes, con una reducción de la mortalidad, una mejora en el estado de las camas, por reducción del consumo de agua, e incluso una mayor resistencia al padecimiento de coccidiosis. Cuando lo que se establece es una sustitución parcial de gránulo por trigo, ciertos autores han observado un incremento en la grasa abdominal, unido a una reducción en el rendimiento de la canal o del peso de la pechuga, posiblemente como consecuencia de un desbalance en la relación EM/PB de la dieta, aunque esto no se ha comprobado en otros trabajos, tal como podemos comprobar en el cuadro siguiente (Ferkner, 2000):

	Ración	base	más	% trigo
Dato	Ración base	10% trigo	15% trigo	25% trigo
<u>Experimento 1</u>				
Peso vivo	2.074	2.111	2.094	2.086
Índice de conversión (*)	1,82	1,78	1,73	1,79
Agua/pienso (*)	1,69	1,61	1,7	1,61
Mortalidad %	5,8	5,4	6,2	5,8
Rendimiento canal %	70,5	70,4	70,3	70,3
Pechuga %	17	16,5	17	16,8
Molleja % de peso vivo (*)	1,0	1,3	1,4	1,6
<u>Experimento 2</u>				
Peso vivo	2.196	2.197	2.186	2.195
Índice de conversión	1,82	1,82	1,78	1,81
Agua/pienso (*)	1,87	1,8	1,83	1,72
Mortalidad % (*)	7,0	6,3	5,4	5,9
Rendimiento canal	69,8	70,1	70,1	69,6
Pechuga %	16,6	16,5	16,5	16,3
Molleja % del peso vivo (*)	1,0	1,3	1,5	1,6

(*): Diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos

Con todos estos condicionantes, se puede plantear como una hipótesis de trabajo el empleo de dietas en harina grosera basada en las siguientes apreciaciones:

En la situación política que se espera, con la desaparición de los APC e incluso de los coccidiostáticos, dietas que mejoren la salud intestinal serán cada vez de más interés.

Aunque todavía no hay trabajos sobre ello publicados en la literatura, parece ser que dietas en harina mejoran la calidad de la canal en los pollos actuales. Integraciones que trabajan con dietas en harina reportan mejores resultados en el matadero con pollos alimentados con harinas groseras. Sobre todo en cuanto a color de la canal y tiempo de vida comercial. Esto puede ser debido a la mejora general de la salud de los pollos apreciada con esta alimentación.

Harinas groseras, comparadas con dietas mal granuladas, producen resultados técnicos más o menos similares. Manteniendo una cierta proporción de trigo entero se puede aspirar a alcanzar resultados prácticamente equivalentes.

La granulación es uno de los mayores cuellos de botella de las fábricas de piensos, reduce su rendimiento y, en muchos casos, lleva a las mismas a reducir la calidad del gránulo para no perder competitividad. La eliminación del granulado puede suponer un desahogo en ciertas condiciones.

Cada vez hay más voces que piden una reducción de la velocidad de crecimiento de los pollos como una forma de mejorar calidad de canal y mortalidad en granja. La alimentación en harina puede ayudar en este aspecto. A este respecto, es recomendable leer un artículo publicado en World Poultry, en el número 8 de 2002, en el que se resumen las ventajas de una alimentación menos concentrada en lo referente a mortalidad y calidad de canal, así como los costes de producción de ambos sistemas de alimentación.

Por tanto, y en mi opinión, sin pretender que se deba extender a todas las integraciones esta práctica, se puede estudiar el interés de la alimentación en harina grosera cuando:

La integración esté muy preocupada por las características de calidad de canal.

La fábrica de alimentos no esté en condiciones de garantizar un gránulo de alta calidad.

La mortalidad de los pollos en granja se considere un problema.

La integración esté interesada en el empleo de dietas “políticamente correctas” como vegetarianas, libres de APC, sin coccidiostáticos, pollos label y camperos, etc.

La bibliografía, así como cualquier tipo de información adicional, será remitida a aquellas personas interesadas en este trabajo.

