

IMPORTANCIA DEL TAMAÑO DE PARTÍCULAS EN AVICULTURA

Fausto Solís*. 2016. El Sitio Avícola. Com.
 *Nutrition Division Director, Instituciones Pecuarias
 Dominicanas (IPD), República Dominicana.
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Producción avícola en general](#)

1.- POLLO DE ENGORDE

El tamaño de partículas o granulometría es un tema que cada vez adquiere mayor importancia en la avicultura debido a su impacto en la calidad de los alimentos, rendimientos zootécnicos de los animales, salud de los animales, así como en el costo final del alimento.

Las razones por las cuales el tamaño de partículas afecta el rendimiento de los animales es porque la misma juega un rol crucial en la digestibilidad de los alimentos, en la uniformidad de la mezcla, y del peletizado; por lo que recomendamos que se realicen de manera periódica supervisiones del tamaño de partículas y su uniformidad lo cual debe ser parte integral de un programa de aseguramiento de la calidad de los alimentos para animales.

COSTO DEL TAMAÑO DE PARTÍCULAS

El costo asociado a la molienda para reducir su tamaño de partículas de los alimentos para pollos de engorde, es el segundo elemento del costo energético solo seguido del proceso de la peletización. La razón es porque para llevar el tamaño de partículas a unas más finas, se requiere mayor uso de energía. Se ha reportado un ahorro de hasta 27% solo por incrementar el tamaño del agujero de los tamices de los molinos desde 4.76 mm a 6.35 mm.

El costo por tonelada de moler los granos es impactado en US\$ 0.05 por cada 100 micrones que se reduzca de tamaño de partícula entre 800 y 400 micrones. Reducir el tamaño de partículas también reduce la producción total del molino de los alimentos.

Reducir el tamaño de partículas de 1000 a 400 micrones, no solo incrementó el consumo eléctrico de 2.42 kilowatt/hora a 7.35 kilowatt/hora sino que también redujo la producción del molino de 3 a 1.43 toneladas por hora (tabla 1).

Tabla 1.- Efecto del tamaño de partículas del maíz en el costo de energía y producción del molino

	Tamaño de partículas (micrones)			
	1000	800	600	400
Energía de molienda (kilowatt/hora)	2.42	2.78	3.46	7.35
Producción del molino, (toneladas/hora)	3	3	2.85	1.43

Wondra et al., 1995

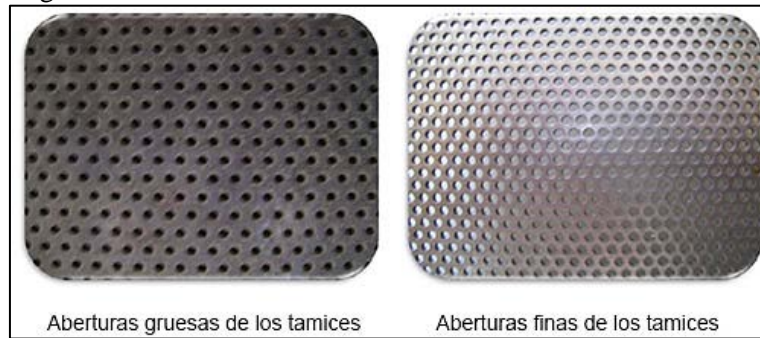
RENDIMIENTO DE LAS AVES

Además del efecto que tienen las partículas muy finas en los costos de producción de los alimentos, en avicultura, contrario a como se pensaba en el pasado, reduce el comportamiento productivo de las aves. Se ha reportado que partículas de granos muy finos afecta ambos el consumo de alimento y la eficiencia alimenticia (relación ganancia: alimento) comparado con tamaños de partículas gruesos en dietas base de maíz como de trigo.

Sin embargo, este tamaño de partículas no debe sobrepasar los niveles en los cuales se afecte el rendimiento de los animales; por ejemplo, se ha demostrado que en dietas en base de maíz molido en molinos de martillos con tamices de 9.59 mm, y que resulta en un tamaño de partículas gruesos de 1200 micrones, reduce de manera significativa el peso y la ganancia de peso de los pollos a los 21 días y además se incrementa el consumo de alimento, afectando de manera negativa la eficiencia alimenticia.

En esos mismos estudios cuando se compara con maíces molidos a través de un tamiz de 3.18 mm, y que resultaron con tamaños de partículas de 870 micrones de la eficiencia alimenticia se mejora de manera significativamente. La razón para la mejoría en la eficiencia es porque se incrementa los valores de energía metabolizable verdadera con dietas que incluyen maíz medianamente molido de 870 micrones (figura 1).

Figura 1. Tamaño de las aberturas de los tamices de los molinos



En dietas en base a trigo peletizado, se observó similar comportamiento ya que el rendimiento de los pollos expresado en una mejor eficiencia alimenticia fue superior cuando los pollos consumieron dietas con trigo molido grueso a 960 micrones comparado con pollos que consumieron dietas fabricadas con trigo más fino de 390 micrones.

Esa diferencia se observa, no solo comparando diferentes tamaños de partículas por la diferencia de tamices, sino también por los cultivares de trigo ya que los mismos cuando se pasan por el mismo tamiz, resultan en diferentes distribuciones del tamaño de partículas. Se observa que las dietas con la más alta proporción relativa de granos gruesos resulta en la relación alimento: ganancia de peso más pequeña (más baja conversión alimenticia).

PARTÍCULAS GRUESAS MEJORAN LA PRODUCCIÓN

Son tres principales razones por las cuales de las partículas gruesas se obtiene mejor comportamiento productivo en aves:

Primero, tamaños de partículas grandes resultan en un tiempo de permanencia más prolongado en la molleja, permaneciendo más tiempo para la digestión mecánica, mayor liberación enzimática y digestión química, y por lo tanto mejor absorción de alimento y mayor crecimiento de las aves.

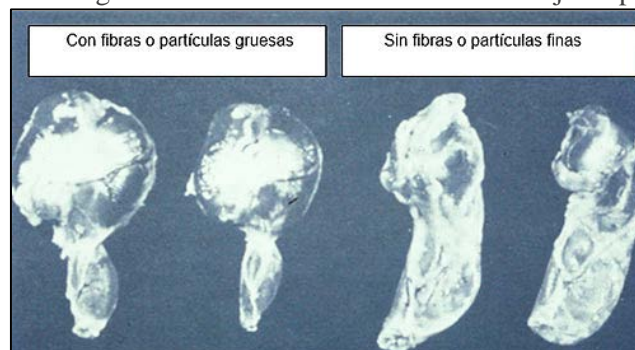
Segundo, mayor proporción de partículas gruesas estimula mayor actividad de la molleja, haciendo de la misma una molienda una estructura más eficiente, resultando en mayor cantidad de partículas finas, las cuales son digeridas más fácilmente.

Tercero, con mayores requerimientos de acción de la molleja para reducir el tamaño de las partículas, la eficiencia se reduce, y una mayor proporción de partículas gruesas entra al intestino delgado y esas materias gruesas estimularán la eficiencia digestiva y tanto esas mismas partículas como otras se digerirán más fáciles.

Cuando se usa tamaño de partículas grueso, se observa un mayor tamaño de la molleja en las aves y también se observa mayor contenido intestinal en la molleja. Se ha reportado de igual manera que una molleja más desarrollada incrementa los movimientos intestinales a través de incrementar la liberación de los niveles de cholecystokinina lo cual como resultado estimula la secreción de enzimas pancreáticas y de reflujos gastro-duodenales.

Además, tamaños de partículas grandes en aves reducen la tasa de pasaje del contenido intestinal a través de la molleja, lo cual incrementa el tiempo de exposición de los nutrientes a las enzimas digestivas, lo cual resulta en mejor utilización de la energía y la digestibilidad de los nutrientes. Además, se ha reportado que un reducido pH del contenido de la molleja puede incrementar la actividad de la pepsina, por lo tanto mejorando la digestión de la proteína.

Figura 2.- Efecto de la granulometría en el tamaño de la molleja de pollos de engorde.



TIPO DEL GRANO Y TAMAÑO DE PARTÍCULAS

El paso de diferentes tipos de granos a través de los tamices de los molinos arrojarán diferentes tamaños de partículas. Esto sugiere que, durante la molienda en un molino de martillo, deben usarse diferentes

aberturas o tamaños de tamices de acuerdo al tipo de grano, para obtener una distribución deseada del tamaño de partículas.

Investigadores han reportado que, por ejemplo, moler trigo con el mismo molino de martillo bajo las mismas condiciones arrojará mayor media geométrica (GMD) que el sorgo y que el maíz. Los resultados sugieren que eso se puede deber a la diferencia en la dureza del endosperma entre los diferentes tipos de granos dado que cada grano tiene una dureza diferente.

TAMAÑO DE PARTÍCULAS SEGÚN EL TIPO DE ALIMENTO

Las evidencias disponibles indican que el tamaño de partículas es más crítico en dietas de harina y menos impactante en dietas a base de pellets o alimentos en crumble.

Aunque se hipotetiza que el peletizado ayuda a uniformizar la distribución en el tamaño de las partículas en dietas en base de trigo, se conoce de investigaciones en las cuales los efectos del tamaño de partículas en el rendimiento de los pollos se mantiene aún luego del peletizado con efectos en el desarrollo de la molleja y el rendimiento de los animales.

Por lo tanto, se puede sugerir que los efectos del tamaño de partículas en dietas en base de trigo en el rendimiento de los pollos en dietas peletizadas puede depender de la distribución del tamaño de partículas post peletizado, con las partículas gruesas post peletizado con efectos positivos.

En general se cree que hay una relación inversa entre el tamaño de partículas y la durabilidad del pellet, lo cual se debe a que partículas más pequeñas tienen mayores puntos de contacto entre ellos y por la relación de mayor superficie de área por unidad de volumen. Pellets hechos con partículas más finas arrojan mejor durabilidad comparado con los granos gruesos molidos. También se cree que se debe a una mejor gelatinización del almidón en dietas en base de trigo grueso.

2.- GALLINAS PONEDORAS

En las gallinas ponedoras no se recomienda un alimento con tamaño de partículas muy finas ya que se ha demostrado que disminuye el consumo de alimento y la absorción de nutrientes. Si las partículas del alimento son muy grandes, las aves seleccionan las partículas grandes y aumenta el riesgo de separación del alimento.

Aunque en las gallinas ponedoras lo más importante es el tamaño de partículas del calcio debido a que la cáscara del huevo contiene de 90 a 95% de carbonato de calcio y en promedio cada huevo contiene 2.3 gramos de calcio, la adición de tamaños de partículas grandes incrementa la calidad y dureza de los huesos en gallinas ponedoras y este efecto tiene gran impacto no solo en parámetros de producción, sino también en el bienestar de las gallinas cuando se transportan ya que resulta en menos huesos rotos.

Se ha demostrado que las aves prefieren partículas de tamaños grandes sin importar la edad; por esa razón precisamente el tamaño de partículas es más crítico en dietas de harina que en dietas de pellets.

En las gallinas no se recomienda un alimento con tamaño de partículas muy finas ya que se ha demostrado que disminuye el consumo de alimento y la absorción de nutrientes; además de que aumenta el polvo en el galpón. Si, por el contrario, las partículas del alimento son muy grandes, las aves comerían seleccionando las partículas grandes y aumenta el riesgo de separación del alimento.

Por esa razón para gallinas ponedoras livianas, se recomienda que en promedio los alimentos tengan en promedio entre 1200 y 1500 micrones con la distribución que se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Tamaños de partículas para ponedoras Hy-Line W-36.
(Manual gallinas Hy-Line W-36, 2015)

Tamaños de partículas	Iniciación	Crecimiento	Desarrollo	Producción
1<mm	-	25	25	25
1-2 mm	Migajas	65	35	35
2-3 mm	-	10	35	35
>3 mm	-	-	5	5

El efecto del tamaño de partículas en gallinas ponedoras se recomienda que sea grueso en la etapa de crecimiento para desarrollar el tracto gastrointestinal y proveer a las aves de una mayor capacidad de consumo de alimento en la fase de producción, lo cual repercutiría en un mayor nivel de producción.

Se ha observado que partículas finas afecta adversamente el peso corporal de las gallinas, así como la calidad del huevo. En gallinas también se recomienda grandes tamaños de partículas del maíz por que se incrementa el tiempo de retención en la molleja y mayor exposición para mejorar la digestión nutricional, incluyendo la digestión del calcio.

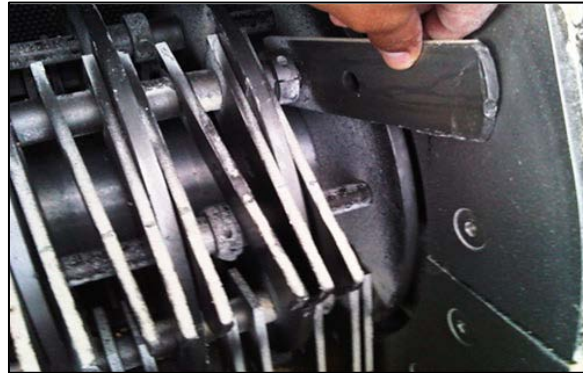
Por esa razón tamaños grandes del maíz, mejoran la utilización del calcio y del fosforo, incluyendo el fósforo fítico. Adicionalmente, se ha demostrado que alimentar las gallinas con tamaños de partículas grandes en lugar de las pequeñas, mejora la ceniza en los huesos y los niveles de fósforo en el plasma.

MONITOREAR EL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS

Por el gran impacto que tiene el tamaño de las partículas de los alimentos en la digestibilidad de los nutrientes se recomienda establecer un programa de monitoreo del tamaño de partículas y que el mismo sea parte de un programa integral de control de calidad.

Para moler el maíz y demás granos se usan tanto molinos de martillos como de rodillos, cada uno con sus propias ventajas y desventajas. En el caso específico de los molinos de martillos, los martillos deben rotarse o cambiarse para evitar molienda defectuosa por desgastes de los mismos (figura 1). En este tipo de molino debe ajustarse la velocidad ya que la misma afecta el tamaño del grano final.

Figura 1.- Supervisión de la calidad de los martillos en los molinos donde se muelen los granos.



Volver a: [Producción avícola en general](#)