

Programas de alimentación para pollos de engorde en sistemas ABF (libre de antibióticos) en pre-inicio 2. ¿Podemos reproducir el éxito obtenido al alimentar cerdos destetados tempranamente con plasma secado por atomización?

Dr. Steve Leeson, Profesor Emérito, Universidad de Guelph, Guelph, ON, Canadá

Introducción



La nutrición temprana de pollos de engorde va adquiriendo mayor importancia a medida que aumenta el conocimiento sobre la correlación positiva existente entre la tasa de crecimiento temprano y el peso en mercado, y también el impacto del crecimiento temprano en el desarrollo de la uniformidad del peso y en la composición de la carcasa. Todos estos factores son aún más críticos en los sistemas de producción libres de antibióticos (ABF por sus siglas en inglés).

Mientras que ABF puede significar muchos escenarios diferentes, es obvio que la eliminación de promotores de crecimiento junto a todas las clases de anti-coccidiales, supone un gran reto a nivel de granja. Como se detalla en el primer artículo sobre este tema, la optimización de la digestión temprana frecuentemente es la clave para lograr un programa exitoso en granja, dado que es la mejor herramienta para prevenir disbacteriosis, coccidiosis y enteritis necrótica. Los cerdos destetados tempranamente se enfrentan a retos similares, especialmente en sistemas de producción porcina ABF. Uno de los ingredientes universales clave en dietas de destete porcino es el plasma deshidratado por atomización que no sólo es una fuente de proteína altamente digestible, sino una fuente de proteínas funcionales. Sin duda la utilización de plasma en dietas de destete potencia tanto el crecimiento como la salud de los lechones, a partir de aquí resultaría interesante conocer y estudiar los potenciales beneficios asociados a la inclusión de plasma en dietas de pre-iniciación de pollos de engorde en sistemas ABF.

Composición del Plasma

El plasma se recoge durante el sacrificio de cerdos y rumiantes, y normalmente se separa de las células rojas mediante centrifugación. La mayor diferencia entre los diferentes productos de plasma existentes en el mercado y la harina de sangre es la separación del plasma de las células rojas y las menores temperaturas y tiempos aplicados en el secado por

atomización del plasma. El plasma secado por atomización resulta en una harina que fluye libremente compuesta por un 75-80% de proteína bruta, minerales y alrededor de un 8% de agua residual. Aproximadamente el 95% de las proteínas son albúminas y globulinas (Tumbleson y col, 1986). Los plasmas porcino y bovino tienen perfiles de aminoácidos muy similares (Tabla 1)

Tabla 1. Contenido nutritivo del plasma secado por atomización	
	Aminoácidos digestibles %
Lisina	6,2
Metionina	0,5
TSAA*	2,9
Treonina	3,8
Valina	4,2
Isoleucina	2,5
Leucina	6,5
Triptófano	1,2
Arginina	4,0
AMEn**	3000kcal/kg
PB	75%
*Aminoácidos sulfurados totales, por sus siglas en inglés	
** Energía Metabolizable Aparente, por sus siglas en inglés	

Los aminoácidos esenciales representan un 40% del total de proteínas. Las principales deficiencias de aminoácidos relativos al contenido de lisina son los TSAA y la isoleucina. Aunque ese perfil de aminoácidos resulta significativo en la formulación desde un punto de vista económico, su sola contribución no puede explicar el efecto positivo visto en los lechones cuando se sustituye la harina de pescado por SDP (Plasma secado por atomización, por sus siglas en inglés). El beneficio del SDP en neonatos, posiblemente esté asociado al hecho de que sus aminoácidos forman parte de las proteínas funcionales que imparten mayores ventajas en los cerdos recién destetados, y tal vez en los pollos jóvenes. Las inmunoglobulinas presentes en el SDP pueden ser separadas en fracciones altas, medias y bajas en cuanto a su peso molecular, que corresponden a globulinas, albúminas y fibrina, respectivamente. Las globulinas son uno de los componentes más beneficiosos del SDP en cuanto a que se observa la misma respuesta en cerdos alimentados con SDP o con una inclusión equivalente al 25% en forma de globulinas plasmáticas. Consecuentemente el contenido de globulinas del SDP es una medida útil de calidad.

El papel de las proteínas funcionales

El hecho de que ambas fuentes de SDP, ya sean bovino o porcino, funcionen bien en cerdos destetados tempranamente, indica que la especie de las globulinas no es un factor crítico.

La molécula de IgG no puede ser absorbida intacta por lo que se asume que los efectos beneficiosos de estas globulinas ocurren en el intestino delgado. Se supone las globulinas llegan intactas al intestino delgado, aunque hay poca información disponible sobre su destino final. Estudios sobre la digestibilidad de los aminoácidos (Tabla 1) sugieren que las globulinas son digeridas; y sin embargo, sus propiedades funcionales son obvias en lechones. Parece posible, por tanto, que las globulinas desempeñen ambos roles consecutivamente.

Las globulinas llegan intactas al intestino delgado y se unen a bacterias y virus, y en lechones han demostrado aumentar la tasa de eliminación de ciertos virus intestinales y respiratorios. Hay mejora en la función de la barrera intestinal, menor inflamación celular y menos diarrea e indigestión. Asimismo hay algunas glicoproteínas en el SDP que poseen sitios de adhesión para las fimbrias de *E. Coli*. Además estimulan la proliferación de especies de lactobacilos, por lo que en general, promueven una microbiota ventajosa. Los beneficios más importantes observados en la salud de cerdos destetados tempranamente alimentados con SDP se atribuyen al aumento de crecimiento de las microvellosidades intestinales en relación con la profundidad de las criptas, efectos análogos a los observados con el uso de antibióticos y ácido butírico. Los beneficios observados en salud y producción se deben a una menor producción de citoquinas pro-inflamatorias, lo cual conlleva un proceso que demanda mucha energía y por tanto una menor producción de estas citoquinas pro-inflamatorias permite redistribuir la energía a funciones productivas en el animal. Por lo tanto, alimentar con SDP, probablemente tiene más efecto en la NE que en los AME, aunque estos últimos mejorarían simplemente por un mejor desarrollo intestinal con ausencia de diarrea. Uno de los impactos finales del SDP sobre la absorción de nutrientes en general, sería la reducción del catabolismo de aminoácidos por la microbiota intestinal.

Analogía del pollo ABF con el cerdo destetado tempranamente

Existen muchas similitudes interesantes entre los desafíos de los cerdos recién destetados y los pollos neonatos, especialmente en los sistemas ABF. Ambos tipos animales se enfrentan a un cambio repentino en el tipo de alimentación, a los desafíos derivados de la mezcla de poblaciones, al estrés de proceso y transporte, y al bajo aporte de anticuerpos maternos en relación al desafío provocado por microbios ambientales y enterotoxinas presentes en el alimento. Mientras que el peso del pollo puede variar entre un 10-15%, el peso de los cerdos recién nacidos puede variar entre un 50-80%. Alimentar a las cerdas con SDP disminuye esta drástica variación, por lo que podría ser muy interesante alimentar con SDP a las reproductoras y registrar la variación en el peso de los pollitos a la eclosión. En general cabe esperar al menos un 20% de aumento en el crecimiento de los cerdos en los primeros 7-14 días post-destete cuando son alimentados con cantidades moderadas de SDP, incluso si las dietas especializadas contienen proteínas animales de calidad como la leche y las harinas de pescado.

Uno de los mayores retos actuales en los sistemas de producción tanto porcina como de pollo de engorde, es la variabilidad en el peso corporal final. Mientras que muchas opciones de alimentación y/o aditivos pueden aumentar el rendimiento promedio del hato o parvada,

normalmente se observa poco impacto en la variación de peso. Resulta cada vez más evidente que dicha variación en el peso de cerdos de 100 kg o de pollos de 2-4 kg, está probablemente muy influenciada por el desarrollo temprano. En cerdos la selección genética ha permitido un aumento en el tamaño de la camada, pero con una mayor variación en el peso del lechón al nacimiento. Del mismo modo en las reproductoras el aumento de la producción de huevos se asocia a una mayor variación en el peso del huevo y en el peso del pollito al dejar el criadero. Estudios en cerdos de 110kg de peso corporal muestran que un 30% de la variación en el peso puede ser explicada por el peso corporal inmediatamente al post-destete. La utilización de SDP parece reducir dicha variación en peso a los 14 días post-destete. Dado que cada gramo de peso corporal en pollos de engorde a los 7 días equivale a 10 g de diferencia de peso a los 40 días, existe un gran potencial para realizar estudios con SDP en dietas pre-iniciadoras, tanto para estandarizar, como para mejorar la tasa de crecimiento. Se ha sugerido que dicha variación temprana en el peso corporal puede deberse a una anorexia transitoria (12-24 horas) en cerdos recién destetados y de la misma manera, en pollitos a la falta de ingesta durante las primeras 24-36 horas. Tras el periodo de anorexia el animal suele comer hasta saciarse para compensar, pero desafortunadamente esta situación ocurre en un momento en el que no hay producción de enzimas endógenos. La indigestión resultante puede promover el sobre-crecimiento microbiano y por tanto la necesidad de productos como el SDP que apoyan la salud intestinal y la respuesta inmune.

La magnitud de la respuesta al SDP puede verse influenciada por el propio uso del ingrediente en la dieta. Cuando el SDP reemplaza una cantidad significativa de proteína vegetal en dietas para lechones, el resultado es alrededor del doble al observado cuando reemplaza ingredientes como la harina de pescado. Del mismo modo, la respuesta al SDP en lechones es mucho mayor con los desafíos microbianos de la granja que con los observados en un ambiente estéril. El efecto positivo del SDP también es mayor en lechones alimentados con dietas con micotoxinas (200ppb de aflatoxina + 9 ppm de fumonisina). En general, los problemas de dieta y de sistema de producción bajo los cuales el uso de SDP tiene beneficios significativos en lechones son un reflejo de los que supone un sistema de producción ABF de pollos de engorde.

Uso potencial de plasma en pre-iniciadores ABF

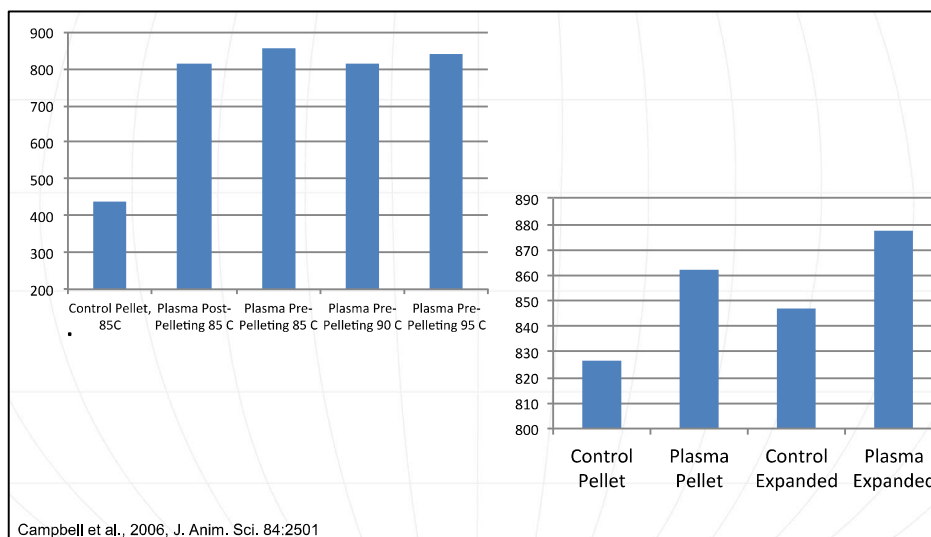
Los principales retos de la producción ABF son la disenteria intestinal, la coccidiosis y subsecuentemente la enteritis necrótica. Mientras que esta cascada de eventos culmina con un riesgo o peligro observable en el ave entre los 15-20 días de edad, la causa subyacente puede ser una indigestión en los primeros días de edad. Las razones por las que se utiliza el SDP en dietas de lechones al destete son una analogía interesante a los problemas que se observan en pollos neonatos y es una plataforma interesante para desarrollar nuevas iniciativas dietéticas para pollos de engorde en sistemas de manejo ABF.

Varios estudios de investigación llevados a cabo hace unos 10 años indican que la inclusión de SDP al 1,5% en dietas de inicio, reduciendo a tan solo 0,375% en la dieta de finalización, mejora el crecimiento y la eficiencia alimenticia en pollos de engorde. La respuesta fue mayor cuando los pollos de engorde estaban alojados en un ambiente con un

mayor desafío antigénico (Campbell y col., 2003, Bregendahl y col., 2005). Resumiendo los resultados de diferentes estudios en pollos de engorde, sugieren que las mejoras en el periodo de pre-iniciación fueron de un 4% en ADG (Promedio de Ganancia Diaria, por sus siglas en inglés) y de un 2,6% en F:G (Consumo:Ganancia, por sus siglas en inglés). Los efectos en ADG se mantuvieron o incluso mejoraron hasta los 42 días, mientras que la mejora en F:G disminuyó a un 1% considerando el periodo total evaluado de 42 días de crecimiento.

Dado que las proteínas funcionales del plasma son más susceptibles al proceso de calentamiento de lo que lo son otras proteínas, podemos plantearnos cual es realmente la eficacia de la utilización de SDP en los procesos modernos de fabricación de alimento. Campbell y col. 2006 mostraron la resistencia del SDP a diferentes condiciones de granulación e incluso en pienso expandido producido hasta a 149°C (Figura 1)

Figura 1. Peso Corporal (g) de pollos de engorde alimentados con dietas conteniendo plasma procesadas a altas temperaturas.



Los beneficios más evidentes derivados del uso de SDP en dietas de pollos de engorde se observan cuando los animales sufren una infección natural o artificial con diversos patógenos. Campbell y col. (2006) evaluaron el uso de SDP en pollos que sufrieron naturalmente una infección de enteritis necrótica severa confirmada por el veterinario. En el estudio las aves fueron alimentadas o bien de forma continua con SDP (al 1% los días 1-14, 0,5% en los días 15-28 y 0,25% en los días 29-35), o discontinuamente (1% de SDP en los días 1-14). La alimentación con SDP tuvo un efecto significativo en la disminución de la mortalidad debida a enteritis necrótica. Las aves alimentadas con SDP de forma discontinua siguieron protegidas después del día 14, a pesar de que a partir de ese día consumieron dieta de pollo de crecimiento sin suplementación con SDP. (Figuras 2 y 3).

Figura 2. Supervivencia de los pollos de engorde alimentados con plasma durante un brote natural de Enteritis Necrótica

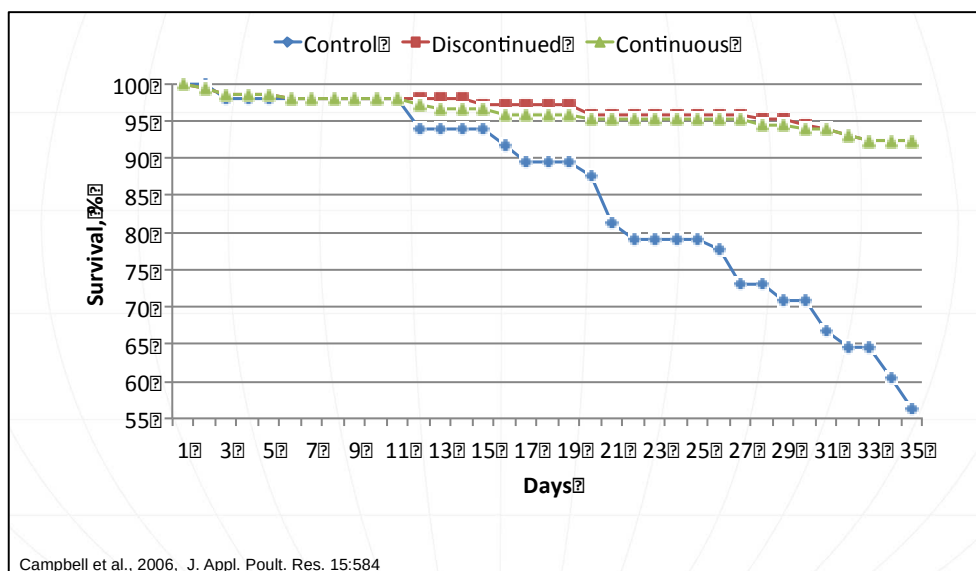
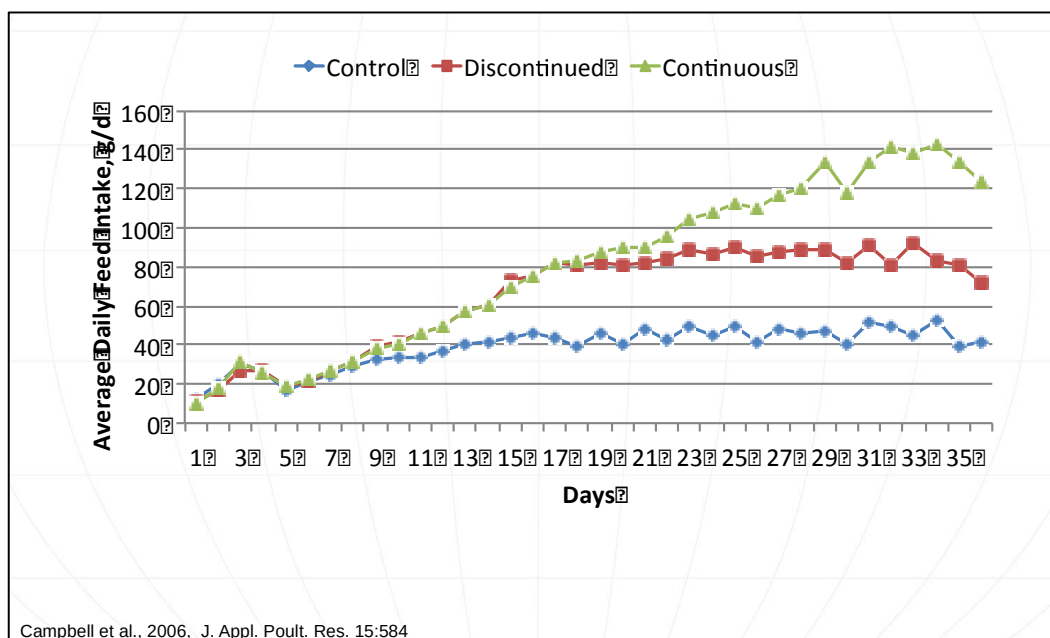


Figura 3. Consumo medio diario de alimento en pollos de engorde alimentados con plasma durante un brote natural de Enteritis Necrótica



La utilización de SDP no solamente tuvo un impacto positivo sobre la supervivencia, sino también sobre el consumo de alimento. El efecto positivo del SDP pudo estar asociado al mantenimiento de una mejor estructura e integridad de las vellosidades intestinales, junto a la habilidad del SDP de combatir los patógenos tal y como previamente se ha comentado.

Conclusiones

La práctica ampliamente aceptada de incluir plasma secado por atomización en la dietas de destete para cerdos se basa en la capacidad del producto para suministrar proteínas funcionales que impulsan el crecimiento y la eficiencia ya que normalizan o mejoran la función intestinal. Los lechones alimentados con plasma son consistentemente más sanos y muestran menos diarreas, por lo que tienen más capacidad de utilizar el espectro completo de nutrientes de la dieta. Podemos aprender de esta aplicación del SDP para su uso en pre-iniciadores en pollo de engorde y particularmente en situaciones en las que las aves se desarrollan con un mínimo apoyo farmacológico. Investigaciones recientes muestran una respuesta favorable en pollos de engorde alimentados con SDP que probablemente garantice un futuro papel en nuestro arsenal de “alternativas a antibióticos”.

Referencias seleccionadas

- Bregendahl, K., D.U. Ahn, D.W. Trampel, and J.M. Campbell. 2005. Effects of dietary spray-dried bovine plasma protein on broiler growth performance and breast-meat yield. *J. Appl. Poult. Res.* 14:560-568.
- Campbell, J.M., J.D. Quigley, III, L.E. Russell, and M.T. Kidd. 2003. Effect of spray-dried bovine serum on intake, health, and growth of broilers housed in different environments. *J. Anim. Sci.* 81:2776-2782.
- Campbell, J.M., J.D. Quigley, III, L.E. Russell, and L.D. Koehn. 2004. Efficacy of spray-dried bovine serum on health and performance of turkeys challenged with *Pasteurella multocida*. *J. Appl. Poult. Res.* 13: 388-393.
- Campbell, J. M., J. D. Crenshaw, and L. E. Russell. 2005. Evaluation of spray-dried plasma in turkey production using statistical process control. Midwest Poult. Show, March 15-17, 2005.
- Campbell, J.M., L.E. Russell, J.D. Crenshaw, and H.J. Koehn. 2006. Effect of spray-dried plasma form and duration of feeding on broiler performance during natural necrotic enteritis exposure. *J. Appl. Poult. Res.* 15: 584-591.
- Campbell, J. M., L. E. Russell, J. D. Crenshaw, K. C. Behnke, and P. M. Clark. 2006. Growth response of broilers to spray-dried plasma in pelleted or expanded feed processed at high temperature. *J. Anim. Sci.* 84: 2501-2508.
- dePersio, S.A., K.W. Koelkebeck, J.M. Campbell, K. Lima, P.C. Harrison, C.W. Utterback, P.L. Utterback, A. Green, and R. Gates. Evaluation of feeding spray-dried bovine plasma protein on production performance of laying hens exposed to acute heat stress temperature. *Poult. Sci.* 90(E-Suppl. 1):117.
- Henn, J. D., L. Bockor, M. S. Vieira, A. M. L. Ribeiro, A. M. Kessler, L. Albino, H. Rostagno, J. D. Crenshaw, J. M. Campbell, and L. F. S. Rangel. 2013. Inclusion of porcine spray-dried plasma in broiler diets. *J. Appl. Poult. Res.* 22:229-237.
- Tumbleson, M. E., D. A. Schmidt and E. Scholl. 1986. Hematology and clinical chemistry. Diseases of swine. Iowa State University Press, Ames, IA, USA.