

Suplementación de glutamina sobre el desempeño productivo y variables bioquímicas en lechones destetados

Cortéz, L.¹; More, M.²; Aragón, E.¹; Mena, R.¹; Quisirumbay, G.J.^{1,3}

¹Facultad Medicina Vet. & Zoot., Univ. Central Ecuador. ²Escuela Prof. de Ing. Agrop., Fac. Cs. Agrarias, Univ. Nac. San Antonio, Cusco, Perú. ³Centro Exp. Uyumbicho, Fac. Med. Vet. & Zoot. Univ. Central Ecuador.
E-mail: jrquisirumbay@uce.edu.ec

Resumen

Cortéz, L.; More, M.; Aragón, E.; Mena, R.; Quisirumbay, G.J.: Suplementación de glutamina sobre el desempeño productivo y variables bioquímicas en lechones destetados. *Rev. Vet. 33: 2, 241-245, 2022.* Uno de los mayores desafíos en la producción porcina es el destete, que implica una marcada reducción en el consumo de alimento y desgaste metabólico. Atrofia en vellosidades intestinales y menor digestión y absorción de nutrientes se reportan como consecuencia del destete. Investigaciones han demostrado que la suplementación de glutamina favorece la morfo-función intestinal y el desempeño productivo en lechones. El objetivo de este trabajo de investigación fue evaluar el efecto de la suplementación de glutamina en lechones destetados mediante la medición del rendimiento productivo y pruebas bioquímicas en sangre. La investigación se realizó en el Centro Experimental Uyumbicho (CEU) perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Central del Ecuador. Se utilizó un total de 8 lechones (Landrace x Yorkshire x Pietrain x Duroc). Los lechones se distribuyeron de manera aleatoria en cada uno de los 4 tratamientos: T1 = testigo 1 (sin suplemento lácteo), T2 = testigo 2 (suplemento lácteo), T3 = suplemento lácteo + glutamina (0,5%), T4 = suplemento lácteo + glutamina (1%). Los lechones que recibieron glutamina al 0,5% presentaron la mayor ganancia diaria de peso (0,404 kg día⁻¹) y la mejor conversión alimenticia (1,16) entre los 28 a 35 días edad (semana 1). Una tendencia similar se vio en la semana 5 (57-63 días de edad), 0,877 g día⁻¹ y 1,78 respectivamente. No hubo diferencia en las variables bioquímicas evaluadas entre los 4 grupos. El uso de un sustituto lácteo y la suplementación de glutamina tendrían el potencial de reducir los efectos adversos posteriores al destete en lechones.

Palabras clave: lechones, destete, glutamina, suplemento.

Abstract

Cortéz, L.; More, M.; Aragón, E.; Mena, R.; Quisirumbay, G.J.: Evaluation of glutamine supplementation on productive performance and biochemical variables in weaning piglets. *Rev. Vet. 33: 2, 241-245, 2022.* One of the biggest challenges in pig production is the weaning, which implies a marked reduction in feed intake and metabolic wear. Intestinal villus atrophy and decreased digestion and absorption of nutrients are reported as a consequence of weaning. Research has shown that glutamine supplementation favors intestinal morfo-function and productive performance in piglets. The objective of this research was to evaluate the effect of glutamine supplementation in weaned piglets by measuring productive performance and biochemical blood markers. The research was carried out at the Uyumbicho Experimental Center (CEU) belonging to the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechnics of the Central University of Ecuador. A total of 8 piglets (Landrace x Yorkshire x Pietrain x Duroc) were used. The piglets were randomly distributed in each of the 4 treatments: T1 = control 1 (without dairy supplement), T2 = control 2 (dairy supplement), T3 = dairy supplement + glutamine (0.5%), T4 = dairy supplement + glutamine

(1%). Piglets receiving 0.5% glutamine had the highest daily weight gain ($0.404 \text{ kg day}^{-1}$) and the best feed conversion (1.16) between 28 and 35 days of age (week 1). A similar trend was seen at week 5 (57-63 days of age), 0.877 g day^{-1} and 1.78, respectively. There was no difference in the biochemical variables evaluated between the 4 groups. The use of a milk replacer and glutamine supplementation would have the potential to reduce post-weaning adverse effects in piglets.

Keywords: piglets, weaning, glutamine, supplement.

INTRODUCCIÓN

El destete es un período muy estresante en la vida de un lechón. En la naturaleza ocurre como un proceso gradual entre las 10 y 12 semanas de edad, que es cuando el tracto gastrointestinal (TGI) madura, mientras que en las granjas porcinas comerciales el destete ocurre repentinamente entre las tres y cuatro semanas de edad ¹⁶.

La estructura intestinal es, por lo tanto, crucial para la salud y el rendimiento futuros de todos los animales jóvenes. El bajo consumo de alimento inmediatamente después del destete es responsable de alteraciones morfológicas intestinales como la atrofia de las vellosidades ¹⁴, con la consiguiente menor absorción de nutrientes y menor energía disponible.

Desafortunadamente, este fenómeno ocurre durante un período en el que el crecimiento es crucial, especialmente porque el peso corporal posterior al destete está altamente correlacionado con el peso corporal final ³.

Entre todos los factores estresantes involucrados en el destete temprano, la separación materna es uno de los más grandes, sin embargo, también existen factores estresantes psico-sociales que incluyen el transporte, la mezcla, las peleas y el establecimiento de una nueva jerarquía social, o factores estresantes inmunológicos como la vacunación.

Además, un cambio repentino en la composición del alimento de base láctea a base sólida (ingredientes vegetales) asociado a un sistema digestivo inmaduro puede causar una reducción en la digestión y adsorción de nutrientes: esto puede deberse a una mala secreción de ácido clorhídrico que no es capaz de producir cantidades suficientes de enzimas digestivas apropiadas para hacer frente a los nuevos componentes de la dieta ³. El tracto gastrointestinal juega un papel crucial en la digestión y absorción de nutrientes, proporcionando funciones de barrera, así como el metabolismo de aminoácidos ¹⁵.

Su salud es de vital importancia para el crecimiento y desarrollo de la especie porcina. Con la aplicación generalizada del destete temprano, los lechones están expuestos inmediatamente a muchos factores estresantes ambientales y psicosociales que impactan en la estructura y función intestinal ^{13,17}.

Una multitud de factores contribuyen al estrés posterior al destete, incluidos los nutricionales, psicológicos (mezcla de diferentes camadas y retiro de la cerda), ambientales (cambio de jaulas de parto a corrales de destete) y otros ^{6,17}. El estrés del destete suele ir acompañado de una reducción de la ingesta de alimento, una disminución de la utilización de nutrientes, un bajo rendimiento del crecimiento y una mayor susceptibilidad a las enfermedades ⁶. Varios artículos demuestran que el estrés del destete también afecta negativamente el desarrollo y la función intestinal. Estos cambios provocan una digestión y absorción anormales, un rendimiento deficiente del crecimiento y un aumento de las tasas de diarrea ⁶.

Se necesitan varias medidas para mantener el desarrollo intestinal y el crecimiento del cerdo después del estrés del destete. Una gran cantidad de evidencia indica que, en lechones destetados, la glutamina, un aminoácido funcional, puede mejorar el rendimiento del crecimiento y la morfología intestinal, reducir el daño oxidativo, estimular la proliferación de enterocitos, modular la supervivencia y muerte celular y mejorar la permeabilidad paracelular intestinal ⁴.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación se realizó en el módulo porcino del Centro Experimental Uyumbicho (CEU) perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Central del Ecuador. Se utilizó un diseño completamente al azar, cada tratamiento tuvo 2 repeticiones y cada repetición incluyó 1 lechón. Utilizándose un total de 8 lechones, la línea genética utilizada fue Landrace x Yorkshire x Pietrain x Duroc.

Los lechones fueron destetados a los 28 días de edad y se distribuyeron de manera aleatoria en cada uno de los 4 tratamientos: T1 = testigo 1 (sin suplemento lácteo), T2 = testigo 2 (suplemento lácteo), T3 = suplemento lácteo + glutamina (0,5%), T4 = suplemento lácteo + glutamina (1%). El suplemento lácteo con o sin glutamina fue administrado por un período de 15 días (desde los 28 hasta los 42 días de edad). Los lechones fueron alimentados con 2 fases de un alimento comercial cuya composición se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Contenido nutricional de la dieta comercial utilizada.

	Fase 2	Fase 3
Edad (días)	28 - 49	50 - 70
proteína cruda (min.) (%)	21	18
grasa (min.) (%)	5	4
fibra cruda (máx.) (%)	5	5
cenizas (máx.) (%)	7	7
humedad (máx.) (%)	12	12

La Fase 1 (1-27 días de edad) del programa de alimentación la recibieron todos los lechones antes del destete. El rendimiento productivo (ganancia diaria de peso, consumo de alimento y conversión

alimenticia) se midió de manera semanal desde los 28 hasta los 70 días de edad.

Las pruebas bioquímicas en sangre, creatinina (CK), urea, lactato deshidrogenasa (LDH), creatinina, proteínas totales, albúminas y globulinas, se midieron a los 42 días. El análisis estadístico se realizó mediante proc GLM en el sistema SAS versión 9.0.

RESULTADOS

En la Tabla 2 se aprecia que el grupo que recibió únicamente suplemento (sin Gln) presentó una mayor ganancia diaria de peso en las semanas 2, 3, 4 y en el periodo total de 28 a 70 días de edad. El grupo que recibió glutamina al 0,5% presentó mayores ganancias de peso en las semanas 1 y 5 de evaluación. El testigo 1 mostró una mayor GDP únicamente en la semana 6.

Tabla 2. Ganancia diaria de peso semanal y total.

Semanas	Días	Testigo 1	Testigo 2	Glutamina 0,5%	Glutamina 1%	p-valor
1	28-35	0,379	0,381	0,404	0,359	0,98
2	36-42	0,483	0,658	0,597	0,496	0,38
3	43-49	0,805	0,809	0,708	0,668	0,23
4	50-56	0,610	0,811	0,714	0,656	0,90
5	57-63	0,714	0,779	0,877	0,646	0,65
6	64-70	1,201	1,039	1,071	0,994	0,56
TOTAL	28-70	0,683	0,746	0,740	0,637	0,45

En la Tabla 3 se puede apreciar que el grupo que recibió suplemento presentó la mayor ingesta de alimento en las semanas 1, 2, 4, 5 y total. El tratamiento que recibió Gln al 0,5% presentó el mayor consumo de alimento en las semanas 3 y 6.

Tabla 3. Consumo diario promedio de alimento semanal y total.

Semanas	Días	Testigo 1	Testigo 2	Glutamina 0,5%	Glutamina 1%	p-valor
1	28-35	443,86	465,14	464,22	446,00	0,99
2	36-42	572,07	748,43	696,50	654,36	0,87
3	43-49	938,30	1.077,00	1.078,57	920,58	0,36
4	50-56	1.036,72	1.320,57	1.155,86	1.066,29	0,70
5	57-63	1.353,08	1.669,72	1.473,71	1.185,00	0,66
6	64-70	1.761,21	1.806,00	1.895,57	1.639,15	0,08
TOTAL	28-70	1.020,06	1.184,57	1.130,04	987,80	0,12

Respecto a la conversión alimenticia en la Tabla 4 se aprecia que el grupo testigo 1 presentó los valores más bajos en las semanas 3, 6 y total. El grupo Gln 0,5% mostró los valores más bajos en las semanas 1 y 5. El grupo testigo 2 presentó la CA más baja en la segunda semana con un valor de 1,13.

Tabla 4. Conversión alimenticia semanal y total.

Semanas	Días	Testigo 1	Testigo 2	Glutamina	Glutamina	P-valor
				0,5%	1%	
1	28-35	1,17	1,28	1,16	1,27	0,86
2	36-42	1,25	1,13	1,15	1,30	0,95
3	43-49	1,17	1,33	1,53	1,39	0,33
4	50-56	1,69	1,65	1,72	1,82	0,98
5	57-63	1,93	2,11	1,78	1,89	0,96
6	64-70	1,47	1,77	1,77	1,68	0,57
TOTAL	28-70	1,49	1,59	1,53	1,55	0,90

En la Tabla 5 se presenta el resultado de las variables bioquímicas, el grupo que recibió Gln al 0,5% presentó los valores más altos en las variables creatinquinasa, creatinina, proteínas totales, albúmina y globulinas, sin embargo, no hubo diferencias significativas en los grupos evaluados.

Tabla 5. Variables bioquímicas evaluadas en lechones a los 42 días de edad.

Variable	Testigo 1	Testigo 2	Glutamina	Glutamina	p-valor
			0,5%	1%	
CK (UL)	1409	1534	1916	1599	0,7456
urea (mMol/L)	4,2	3	3,35	3,95	0,0989
LDH-P (UL)	838	816,7	816	815,5	0,6419
creatinina (uMol/L)	127,75	125,55	149,55	136,2	0,3043
proteínas totales (g/dl)	43	44,85	45,75	44,8	0,7485
albúmina (g/dl)	13,7	12,6	16,2	15,1	0,504
globulina (g/dl)	30,8	30,65	31	29,9	0,9725

DISCUSIÓN

Los lechones destetados además de experimentar un bajo consumo de alimento, experimentan cambios fisiológicos en la estructura y función (actividades enzimáticas y absorción o secreción) del intestino. Estos cambios fisiológicos afectan la capacidad de absorción del intestino delgado, lo que probablemente puede influir en la eficiencia alimenticia^{10,11}.

En este trabajo de investigación se encontró que los lechones que no recibieron ningún tipo de suplementación (testigo 1) y aquellos que recibieron glutamina al 1% presentaron los valores más bajos en cuanto a la ganancia diaria promedio de peso. Este último efecto puede estar relacionado a un efecto antagónico en la absorción del resto de aminoácidos de la dieta⁸.

Para la variable consumo diario promedio de alimento se encontró una tendencia similar en los grupos testigo 1 (1020,06 g día⁻¹) y Gln 1% (987,80 g día⁻¹), ya que fueron los grupos con el menor consumo de alimento en varias semanas de evaluación, así como en el análisis global, lo cual además explicaría la menor ganancia diaria de peso encontrada en estos grupos.

En estudios realizados en pollos de engorda se reporta que la suplementación de niveles altos de

glutamina afecta de manera negativa el desempeño productivo, debido a que causan una reducción del consumo de alimento, como se observa en los resultados encontrados cuando se utilizó un nivel de 4%. Adicionalmente, los niveles altos de Gln generan un desbalance con los demás aminoácidos de la dieta, afectando su absorción intestinal a pesar de evidenciar un aumento en el tamaño de las vellosidades intestinales¹.

Se informó que el destete induce cambios estructurales y funcionales tanto agudos como duraderos en el intestino delgado, incluido el acortamiento de las vellosidades (atrofia de las vellosidades) y un aumento en la profundidad de las criptas (elongación de las criptas) después del destete².

Existen varios marcadores intestinales asociados con el destete que pueden permitir que se realicen investigaciones para reducir los cambios fisiológicos asociados con el destete⁷. Después del destete, los cerdos también experimentan una reducción de las actividades de las enzimas digestivas del borde en cepillo¹⁰.

Se reportaron reducciones en la actividad de lactasa y amino-peptidasa del día 2 al día 15 después del destete, mientras que la maltasa se redujo durante el día 2 después del destete, luego aumentó del día

8 al día 15 post-destete⁵. Además, las secreciones pancreáticas tuvieron una disminución transitoria hasta el día 15 después del destete, antes de que la actividad de la tripsina y la amilasa comenzaran a aumentar.

Respecto a los parámetros bioquímicos se puede apreciar que no hubo diferencia significativa entre los 4 grupos, sin embargo, el grupo testigo 1 (sin suplementación) presentó el valor más elevado de urea 4,2 mMol L⁻¹ (p=0,09) y LDH-P 838 U L⁻¹ (p=0,6419), asociados a un posible aumento del catabolismo proteico y daño tisular⁹.

El grupo que recibió la Gln al 0,5% presentó los valores más elevados en las variables CK (1916 U L⁻¹), creatinina (149,55 uMol L⁻¹), proteínas totales (45,75 g dl⁻¹), albúmina (16,2 g dl⁻¹) y globulina (31 g dl⁻¹). Sin embargo, todas las variables antes mencionadas se encuentran dentro de los rangos considerados como normales¹².

La suplementación de Gln al 0,5% presenta resultados interesantes sobre el desempeño productivo de los lechones y podría considerarse como una opción firme en futuros trabajos de investigación. Con los resultados obtenidos de este trabajo es importante considerar incrementar el número de repeticiones por tratamiento para aumentar la posibilidad de detectar diferencias significativas en caso de existir las.

Adicionalmente, se podría acortar el tiempo de administración del suplemento y el periodo de evaluación.

REFERENCIAS

- Bartell SM, Batal AB.** 2007. The effect of supplemental glutamine on growth performance, development of the gastrointestinal tract, and humoral immune response of broilers. *Poultry science* 86: 1940-1947.
- Boudry G, Péron V, Lehuërou I, Lallés JP, Séve B.** 2004. Weaning induces both transient and long-lasting modifications of absorptive, secretory, and barrier properties of piglet intestine. *The Journal of Nutrition* 134: 2256-2262.
- Campbell JM, Crenshaw JD, Polo J.** 2013. The biological stress of early weaned piglets. *Journal of Animal Science and Biotechnology* 4: 1-4.
- Ji FJ, Wang LX, Yang HS, Hu A, Yin, YL.** 2019. The roles and functions of glutamine on intestinal health and performance of weaning pigs. *Animal* 13: 2727-2735.
- Lallés JP et al.** 2004. Gut function and dysfunction in young pigs: physiology. *Animal Research* 53: 301-316.
- Moeser AJ et al.** 2007. Stress signaling pathways activated by weaning mediate intestinal dysfunction in the pig. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology* 292: G173-G181.
- Montagne L et al.** 2007. Main intestinal markers associated with the changes in gut architecture and function in piglets after weaning. *British Journal of Nutrition* 97: 45-57.
- National Research Council.** 2012. Nutrient requirements of swine, 11th ed., *National Academies Press*, Washington, DC, p. 15-20.
- Ochoa LN, Bouda J.** 2007. *Patología clínica veterinaria*. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, p. 101.
- Pluske JR, Hampson DJ, Williams IH.** 1997. Factors influencing the structure and function of the small intestine in the weaned pig: a review. *Livestock production science* 51: 215-236.
- Puskle JR, Turpin DL, Kim JC.** 2018. Gastrointestinal tract (gut) health in the young pig. *Animal Nutrition* 4: 187-196.
- Scott MA, Stockham SL.** 2013. Fundamentals of veterinary clinical pathology. *John Wiley & Sons*, p. 160-165.
- Spreeuwenberg MA, Verdonk JM, Gaskins HR, Verstegen MW.** 2001. Small intestine epithelial barrier function is compromised in pigs with low feed intake at weaning. *The Journal of nutrition* 131: 1520-1527.
- Wiese F, Simon O, Weyrauch KD.** 2003. Morphology of the small intestine of weaned piglets and a novel method for morphometric evaluation. *Anatomia, Histologia, Embryologia* 32(2): 102-109.
- Wijtten PJ, Meulen J, Verstegen MW.** 2011. Intestinal barrier function and absorption in pigs after weaning: a review. *British Journal Nutrition* 7: 967-981.
- Worobec EK, Duncan IJ, Widowski TM.** 1999. The effects of weaning at 7, 14 and 28 days on piglet behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* 62: 173-182.
- Yin J et al.** 2014. Development of an antioxidant system after early weaning in piglets. *Journal of Animal Science* 92: 612-619.