

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**FACULTAD DE ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL**



**“INFLUENCIA DE LA PRESENTACION DEL ALIMENTO EN LOS
PARAMETROS PRODUCTIVOS DE CERDOS EN RECRÍA Y
ENGORDE”**

Presentado por:

CRISTIAN GONZALO CASTILLO VERDE

**TRABAJO MONOGRÁFICO PARA OPTAR
EL TÍTULO DE INGENIERO ZOOTECNISTA**

LIMA - PERÚ

2015

DEDICATORIA

- Dedico esta tesis a Dios por estar siempre conmigo y guiar mis pasos.
- A mi esposa Laura y mi hija Lucciana, por iluminar todos mis días y brindarme su apoyo incansable, las amo.
- A mis padres Agustín y Cristy por haberme formado y guiado en todos los días de mi vida. Son los mejores padres del mundo.
- A mis hermanas Rocío y Guill, por su gran compañía y consejos.
- A todos los que me apoyaron para escribir y concluir esta tesis.

AGRADECIMIENTOS

- A Dios por guiar mis pasos.
- A mi esposa e hija, Laura y Lucciana, por ser los motores de mi vida y mostrarme que con esfuerzo y perseverancia todo es posible.
- A mis padres, Agustín y Cristy, por apoyarme día a día durante toda mi vida. Por ser mis padres, maestros y guías,
- A la Ing. Carmen Álvarez, asesora y patrocinadora de este trabajo por sus enseñanzas, incansable paciencia, buenos consejos y sobre todo por su enorme cariño.
- A Granja Los Huarangos S.A., por convertirse en mi segundo hogar y darme la oportunidad de crecer día a día.
- A los miembros del jurado, Víctor Vergara, Enrique Alvarado y Mariano Echevarría, ya que me brindaron su tiempo y permitieron la sustentación de mi trabajo.
- A mi Universidad Agraria La Molina y a la Facultad de Zootecnia porque en esta institución viví parte de los mejores momentos de mi vida.

ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	2
2.1 Alimentación en la etapa de recría	2
2.2 Alimentación en la etapa de crecimiento – acabado	2
2.3 Tipos de presentación del alimento	3
2.3.1 Alimento en harina y pellet	3
2.3.2 Alimentación líquida	8
2.3.3 Alimentación líquida fermentada (ALF)	12
III. CONCLUSIONES	16
IV. RECOMENDACIONES	17
V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1 : Efecto de la presentación del alimento sobre la ganancia de Peso (G.D.P), consumo de alimento de conversión alimenticia (C.A) y porcentaje de magro en varias líneas genéticas de cerdos.	5
Cuadro 2 : Variación porcentual del efecto de la presentación del alimento sobre la ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia en varias líneas genéticas de cerdos.	6
Cuadro 3 : Evaluación de la presentación física del alimento en los parámetros productivos de cerdos en recría.	6
Cuadro 4 : Relación diaria de peso: edad (MP 337 x hembra PIC)	7
Cuadro 5 : Evaluación de la eficiencia de la recría con diferente presentación de alimento comparado con el estándar de la línea PIC.	8
Cuadro 6 : Comparación de ganancia diaria de peso en cerdos alimentado con harinas y pellets.	8
Cuadro 7 : Conversión alimenticia de cerdos en recría alimentados con pellets en una Granja Comercial de Lima.	9
Cuadro 8 : Comparación de los resultados de granjas con alimentación líquida con subproductos y piensos secos completos (periodo del 1 abril 2006 al 31 marzo 2007).	12
Cuadro 9 : Producción de cerdos con alimentación líquida sin subproductos (control) o con subproductos (subproductos) (suero, almidón de trigo o peladuras de patata al vapor).	12
Cuadro 10 : Influencia del tipo de alimento (seco, líquido, fermentado) sobre los resultados de crecimiento (GMD) de conversión alimentar (CA) en los lechones después del destete.	16

RESUMEN

El contenido de la presente revisión nos da cuenta de las diferentes formas de presentación de los alimentos suministrados a los cerdos, dentro de ello se muestra la alimentación con harina, con pellet, líquida y líquida fermentada.

La alimentación bajo la forma de harina tiene un costo menor, pero no muestra todo el potencial del cerdo debido a la merma en varios parámetros productivos (consumo diario de alimento, conversión alimenticia y ganancia diaria de peso).

La alimentación bajo la forma de pellet brinda una mejora sustancial en los parámetros productivos, debido a la mayor disponibilidad de nutrientes y al proceso de transformación que se le da a los ingredientes (humedad, calor y temperatura).

Las otras variantes, alimentación líquida y la líquida fermentada, son variantes a elegir de acuerdo a la posibilidad de manejar el flujo completo del alimento. La mayor cantidad de humedad beneficia algunos parámetros y merma otros, es una alternativa válida para el futuro. Ambas son una gran posibilidad de incorporar subproductos alimenticios y usarlos en la producción.

Con la información recopilada de granjas comerciales podemos concluir que el pellet nos brinda mejores resultados en los siguientes parámetros: ganancia diaria de peso entre 5 a 7 por ciento, conversión alimenticia entre 5 a 12 por ciento.

La mejora en los parámetros de alimentación con pellets avala el uso de esta presentación frente a las harinas convencionales. Por mayor que sea su costo unitario, los beneficios se verán plasmados en los kilogramos obtenidos y la cantidad de alimento ahorrado.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años la crianza porcina ha evolucionado en todos sus aspectos. Los parámetros productivos acorde con ese avance también han mejorado considerablemente, y dentro de estos, la alimentación animal sigue siendo el factor económico más importante en la actualidad.

La tecnología en la preparación del alimento ha hecho posible mejorar sus cualidades nutritivas a través de varios procesos, dentro de ellos el peletizado se muestra como una alternativa para mejorar la digestibilidad y reducción de desperdicio, lo cual influye marcadamente en los resultados de la crianza.

En la crianza nacional hay pocas granjas con la tecnología necesaria para fabricar el alimento peletizado, o no pueden sustentar su implementación debido al elevado costo. El común denominador es la alimentación en harinas lo cual no es malo, pero merma algunos parámetros productivos.

Por lo tanto el presente trabajo tiene por objetivo hacer una revisión de las diferentes formas de presentación del alimento en los parámetros productivos de cerdos en recría y engorde y analizar los beneficios y limitaciones de cada uno de ellos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Alimentación en la etapa de recría

El destete brusco con un suministro de alimento diferente (alimento seco) induce a un breve periodo de ayuno produciendo ciertas alteraciones del tracto digestivo tanto en su estructura como en la cantidad y composición de la flora intestinal. Si realizamos destetes a diferentes edades con cambios en la ración y tamaños inadecuados de partícula del alimento, se observarán diferentes efectos sobre la composición y estabilidad de la flora microbiana gastrointestinal dejando al lechón susceptible a la proliferación de bacterias patógenas causantes de las típicas diarreas post destete. En esta etapa, el lechón tiene dificultad de mantener un pH bajo, para una eficiente producción de pepsina, pues hay una disminución de la flora de lactobacilos. Por este motivo se añaden los ácidos orgánicos porque estos disminuyen el pH, limitando el crecimiento de bacterias enteropatógenas como la E. coli. (Camacho, 2010).

2.2 Alimentación en la etapa de crecimiento – acabado

El periodo que comprende el desarrollo y el engorde de los cerdos es una de las etapas más importantes de la vida productiva del animal, pues aquí se consume entre el 75 y 80 por ciento del total del alimento necesario en su vida productiva.

El periodo de desarrollo y engorde empieza cuando los cerdos tienen un sistema digestivo capaz de utilizar dietas simples y responder adecuadamente a situaciones de estrés calórico e inmunológico. Este periodo ocurre cerca de los 20 Kg. de peso y termina cuando el cerdo es enviado al camal (Campabadal, 2009).

Existe una variación en los rendimientos productivos obtenidos con “harina” y “pellets”, ello involucra los diferentes tipos de manejo y de instalaciones para la alimentación. El alimento en harina, es la forma más común de presentación de un alimento, es fácil de adquirir y tiene un menor costo. Su principal problema es producir mayores desperdicios. Los rendimientos que resulten dependerán del

tamaño de partícula, de los constituyentes y del grado de mezclado. Los alimentos peletizados tienen un mayor costo, involucra un menor desperdicio, una mayor digestibilidad de los nutrientes y un consumo más uniforme en la dieta (Campabadal, 2009).

2.3 Tipos de presentación del alimento

2.3.1 Alimento en harina y pellet

La alimentación eficiente de los cerdos es una de las prácticas más importantes de la crianza, ya que de ella dependen no solo los rendimientos productivos de los cerdos, sino también la rentabilidad de la granja. La alimentación representa entre un 80 a 85 por ciento de los costes totales de producción (Campabadal, 2009).

La peletización consiste en la aglomeración de pequeñas partículas de una mezcla de unidades largas o comprimidos densos mediante un proceso mecánico combinado con la humedad, calor y la presión (Behnke, citado por Rodríguez, 2009).

La peletización posibilita un aumento natural de la energía de las dietas, debido a la gelatinización de los carbohidratos, reduce el gasto energético en la aprehensión de los alimentos e incrementa considerablemente la digestibilidad del contenido proteico y por ende de los aminoácidos, así como los demás nutrientes de la ración (Mckinney y Teeter, citado por Sorto y Ortiz O, 2011).

La peletización de alimentos balanceados ejerce un efecto en el desempeño de los animales. Por otro lado, se admite que el costo de este procesamiento, por demandar equipos complejos, energía y capital, eleva el costo de alimentación alrededor de 2 por ciento. (Meinerz, citado por Albuquerque, 2004).

La peletización tiene como resultado hasta un 12 por ciento de mejora en la conversión alimenticia comparados con las harinas. Además, como el precio

del alimento balanceado constituye una substancial porción del costo de producción de la carne, bastará apenas un “pequeño reducción en la conversión alimenticia para obtener un mayor retorno económico que premie la esperada competitividad (Albuquerque, 2004).

Cuando se emplean alimentos en forma de harina existe entre 10 y 20 por ciento más de pérdidas que los alimentos peletizados, además cuando se emplea en ellas un nivel mayor al 1 por ciento de grasa, existe la dificultad de flujo a través de los comederos automáticos (Tokach, *et al.* 1997).

Comparando el suministro de alimento peletizado con alimento en harina existe una mejora en los rendimientos productivos que varía de un 6 a 7 por ciento en la ganancia de peso, de 7 a 10 por ciento en conversión alimenticia y una reducción en el consumo de alimento de 1 a 2 por ciento (Campabadal, 2009); mientras que para William, citado por Bartoli (2010), estas variaciones van del 2 al 4 por ciento para ganancia de peso, del 5 al 9.5 por ciento en la conversión alimenticia y la reducción de consumo del 3.2 al 5.5 por ciento (Cuadros 1 y 2).

Cuadro 1: Efecto de la presentación del alimento sobre la ganancia de Peso (G.D.P), consumo de alimento de conversión alimenticia (C.A) y porcentaje de magro en varias líneas genéticas de cerdos.

Ítems	Línea A		Línea B		Línea C	
	Harina	Pellets	Harina	Pellets	Harina	Pellets
Peso inicial, kg	24.20	24.15	28.56	29.19	25.29	24.74
Peso final, kg	120.45	122.26	115.82	120.22	121.76	122.72
GDP, kg/d	0.94	0.96	0.92	0.96	0.96	0.98
Consumo, kg/d	2.38	2.27	2.52	2.38	2.38	2.31
CA	2.52	2.36	2.74	2.48	2.49	2.36
Magro, %	56.1	55.6	54.7	54.5	55.4	55.1

Fuente: William, citado por Bartoli (2010).

Cuadro 2: Variación porcentual del efecto de la presentación del alimento sobre la ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia en varias líneas genéticas de cerdos.

Ítems	Línea A		Línea B		Línea C	
	Harina	Pellets	Harina	Pellets	Harina	Pellets
GDP, kg/d		+ 2.0%		+4.0%		+ 2.0%
Consumo, kg/d		- 4.5 %		- 5.5%		- 3.2 %
CA		- 7.0%		- 9.5 5		- 5.0%

Fuente: William, citado por Bartoli (2010).

En trabajos realizados en granja comerciales en el Departamento de Lima se observó una ventaja en el uso de alimento en pellet cuando se le compara con alimento en harina (Cuadros 3, 4, 5, 6 y 7)

Cuadro 3: Evaluación de la presentación física del alimento en los parámetros productivos de cerdos en recría

Ítems	Todo Harina	Harina/Pellet	Todo Pellet
Destetados, N° lechones	5645	6161	3500
Peso promedio, kg	6.06	6.84	6.62
Edad, d	22	23	23
Peso de bajada, kg	27.83	28.29	27.11
Edad, d	71	69	68
C.A.	1.60	1.48	1.44
G.D.P., kg/d	0.44	0.46	0.45
C.D.A, kg/d	0.71	0.69	0.65
Mortalidad, %	0.35	0.76	0.48

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Granja Los Huarangos S.A. (2012).

CA.: Conversión alimenticia

G.D.P.: Ganancia diaria de peso

C.D.A: Consumo diario de alimento

Cuadro 4: Relación diaria de peso: edad (MP 337 x hembra PIC)

Días	kilos	Días	kilos	Días	kilos	Días	kilos	Días	kilos	Días	kilos
1	1.5	27	8.1	53	19.4	79	36.9	105	59.7	131	86.1
2	1.8	28	8.4	54	20.0	80	37.7	106	60.7	132	87.1
3	2	29	8.8	55	20.5	81	38.5	107	61.6	133	88.2
4	2.3	30	9.2	56	21.1	82	39.3	108	62.6	134	89.2
5	2.5	31	9.5	57	21.7	83	40.1	109	63.6	135	90.2
6	2.8	32	9.9	58	22.3	84	41.0	110	64.6	136	91.3
7	3.0	33	10.3	59	22.9	85	41.8	111	65.5	137	92.3
8	3.1	34	10.7	60	23.5	86	42.6	112	66.5	138	93.3
9	3.2	35	11.1	61	24.1	87	43.5	113	67.5	139	94.3
10	3.4	36	11.5	62	24.7	88	44.3	114	68.5	140	95.3
11	3.6	37	11.9	63	25.4	89	45.2	115	69.5	141	96.4
12	3.9	38	12.3	64	26.0	90	46.1	116	70.5	142	97.4
13	4.1	39	12.7	65	26.7	91	46.9	117	71.5	143	98.4
14	4.3	40	13.1	66	27.3	92	47.8	118	72.6	144	99.4
15	4.5	41	13.5	67	28.0	93	48.7	119	73.6	145	100.4
16	4.8	42	14.0	68	28.7	94	49.6	120	74.6	146	101.5
17	5.0	43	14.5	69	29.4	95	50.5	121	75.7	147	102.5
18	5.3	44	14.9	70	30.1	96	51.4	122	76.7	148	103.5
19	5.5	45	15.4	71	30.8	97	52.3	123	77.8	149	104.5
20	5.8	46	15.8	72	31.6	98	53.2	124	78.8	150	105.5
21	6.1	47	16.3	73	32.3	99	54.1	125	79.9	151	106.5
22	6.4	48	16.8	74	33.1	100	55.0	126	80.9	152	107.5
23	6.7	49	17.3	75	33.8	101	56.0	127	82.0	153	108.5
24	7.0	50	17.8	76	34.6	102	56.9	128	93.0	154	109.5
25	7.4	51	18.3	77	35.3	103	57.8	129	84.0	155	110.5
26	7.7	52	18.9	78	36.1	104	58.8	130	85.1	156	111.5

Fuente: PIC (2012).

Cuadro 5: Evaluación de la eficiencia de la recría con diferente presentación de alimento comparado con el estándar de la línea PIC.

	Todo harina	Harina / pellet	Todo pellets
Eficiencia inicial, % (destete)	94.69	102.09	95.14
Eficiencia final, % (bajada)	90.36	96.22	96.13
Variación, %	- 4.33	- 5.87	0.99

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Granja Los Huarangos S.A (2012).

Cuadro 6: Comparación de ganancia diaria de peso en cerdos alimentado con harinas y pellets.

Presentación de alimento	Periodo	Animales vendidos	Edad, Días	Peso vivo Promedio, kg	G.D.P. kg/d
Harina	ene 2010 – ene – 2011	35965	142	90.44	0.636
Pellet	feb 2012 – may 2012	7394	146	96.77	0.661

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Granja Los Huarangos S.A (2012).

Cuadro 7: Conversión Alimenticia de cerdos en recría alimentados con pellets en una Granja Comercial de Lima.

Año	Peso	Edad	C.A.
2008	29.53	69.95	1.51
2009	31.33	69.22	1.42
2010	31.87	70.34	1.39
2011	31.18	69.95	1.33

Fuente: Granja Sinchi, citado por Castillo (2012).

2.3.2 Alimentación líquida

La alimentación líquida es la utilización de relación agua/alimento seco de 2:1 a 5:1; aunque la dilución utilizada es bastante variable dependiendo de la disponibilidad de ingredientes, del tipo de animal o del programa de alimentación elegido. Los resultados son muy variables (Cuadro 8 y 9) y dependen del método de alimentación y de la proporción agua/alimento. En este sistema se puede incluir la utilización de suero de leche y jugo de caña, subproductos líquidos o húmedos de la industria agroalimentaria, productos líquidos retirados del consumo humano, cereales húmedos o ensilados y piensos complementarios (Lizardo, 2007a; Campabadal, 2009).

Se indica que dentro de las principales ventajas (Lizardo, 2007b) que tiene la alimentación líquida se puede observar:

1. Automatización: Los modernos sistemas de distribución de alimento líquido son totalmente automatizados.
2. Es el único sistema que permite a la vez la incorporación de subproductos líquidos, húmedos o secos ya sean inertes, ensilados, acidificados o fermentados.
3. Disminuye el pH del alimento, ya que el alimento empieza a fermentar desde el momento en que los ingredientes se mezclan con el agua debido

a la presencia de bacterias lácticas y levaduras. Estas convierten el almidón y los azúcares en ácidos orgánicos como el láctico o el acético y en alcohol, lo que conlleva una bajada del pH y, en consecuencia, un aumento de la digestibilidad. Un pH de 4.0-4.2 inactiva o destruye la *Salmonella* y las bacterias coliformes presentes en el alimento.

4. Se reduce el polvo dentro de los galpones y con ello también se reducen los problemas respiratorios y el riesgo de transmisión aérea de ciertos agentes patógenos.
5. Poner los ingredientes o el alimento en agua, activa las enzimas endógenas de las materias primas o potencia la actividad de las enzimas añadidas o exógenas (fitasas, glucanasas, proteasas entre otros). Con ello se incrementa la digestibilidad de los nutrientes, pudiendo reducirse el aporte de proteína bruta o minerales inorgánicos en los piensos, reduciendo la carga contaminante del purín y el riesgo de polución medioambiental.
6. La facilidad de implementación de programas multifase conlleva a una reducción de la excreción de nutrientes (N, P o metales pesados) y del impacto medioambiental. Reducción de la anorexia postdestete debido a una transición más suave de la leche materna al alimento. Incremento del consumo de alimento en grupos problema (lechones al destete y cerdas lactantes).
7. Cuando se utiliza correctamente, este tipo de alimentación proporciona una clara mejora de la ganancia media diaria y a veces del índice conversión o del consumo diario de pienso, esto sobre todo en grupos de cerdos problema.

8. El costo de producción del cerdo se reduce debido a la mejora de los índices productivos y a una mejor sanidad pero sobre todo debido a una reducción considerable del costo del alimento cuando se utilizan subproductos agroalimentarios.

Las principales desventajas de la alimentación líquida (Lizardo, 2007b), son:

1. La elevada inversión inicial y la puesta en marcha.
2. Necesidad de asistencia técnica y mantenimiento regular por parte de profesionales calificados.
3. Se requiere asesoramiento en formulación para adaptar los alimentos complementarios a los subproductos disponibles en granja.
4. Es necesario hacer un seguimiento de los animales y adaptar las curvas de alimentación periódicamente.
5. Conviene vigilar la calidad del alimento líquido (decantación, segregación de nutrientes) y contrastar la cantidad de materia seca distribuida.
6. Riesgo de aumento del volumen de purín, por ello es conveniente aumentar la materia seca del alimento o trabajar con ratios de mezcla más bajos.

De una manera general comparado con el alimento seco en la fase de post-destete, el alimento líquido proporciona una ganancia de peso significativamente superior. Sin embargo, también se observa un ligero empeoramiento del índice de conversión, el cual podrá ser debido al consumo de nutrientes por parte de la microflora instalada en el sistema de alimentación (Lizardo, 2004).

Cuadro 8: Comparación de los resultados de granjas con alimentación líquida con subproductos y piensos secos completos (periodo del 01 abril de 2006 al 31 marzo de 2007).

	Alimentación líquida subproductos	Pienso seco
Número de cerdos producidos	148 746	508 266
Ganancia media diaria, g/d	765	773
Índice de conversión	2.61	2.73
Magro canal, %	56.5	56.7

Fuente: Agrovisión, citado por Scholten (2007).

Cuadro 9: Producción de cerdos con alimentación líquida sin subproductos (control) o con subproductos (suero, almidón de trigo o peladuras de patata al vapor).

	Control	Subproductos
Número de cerdos	296	296
Ganancia media diaria, g/d	740 ^a	768 b
Consumo de concentrado, Kg7d)	1.99 ^a	1.98 ^a
Índice de conversión	2.69 ^a	2.58 ^b

Fuente: Scholten *et al.* citado por Scholten, 2007.

ab Datos en la misma columna con distinto superíndice difieren significativamente ($p < 0.05$)

2.3.3 Alimentación líquida fermentada (ALF)

Borja (2004) indica que el fundamento de este sistema de alimentación se basa en el hecho de que cuando el alimento mezclado con agua se deja fermentar durante un tiempo suficiente por acción de su propia flora o por acción de una flora láctica seleccionada añadida a la mezcla las bacterias lácticas suelen dominar la fermentación, proliferando en el alimento y transformando una parte de los hidratos de carbono en ácidos orgánicos, fundamentalmente ácido láctico, pero también otros como acético, propiónico y butírico, con lo que el resultado final, que es a la vez el objetivo de la fermentación, es un alimento ácido, con un pH inferior a 4,5, muy rico en ácido láctico, con un alto contenido en bacterias lácticas y con un contenido reducido en enterobacterias patógenas, como *E. coli* y *Salmonella*.

La ingesta de ALF (Canibe *et al*, 2004) reduce el número de varios microorganismos patógenos como *Salmonella*, *Brachyspira hyodysenteriae* y *Lawsonia intracellularis* en el tracto digestivo de cerdos, y dentro de las ventajas de su utilización indican que:

1. Mejora la salud de los animales debido a la reducción de polvo en el aire (reducción de enfermedades respiratorias).
2. Mejora el mantenimiento de una ingesta de agua y alimento alta y regular en el post-destete; incremento de la flexibilidad a la hora de elegir materias primas (más baratas).
3. Mejora el manejo de los materiales (el sistema actúa como mezcladora y distribuidora del alimento)
4. Mayor precisión en la distribución del alimento.
5. Mejora en la disponibilidad de fósforo.

El uso de dietas fermentadas a base de lactosuero fomenta el desarrollo de las colonias de bacterias lácticas a la vez que disminuye las de coliformes, tanto en el sistema de alimentación como en el tracto digestivo del cerdo (Russel *et al.*; Geary *et al.*; Hansen *et al.* y Van Winsen *et al.*, citado por Lizardo, 2004).

Estos efectos benéficos sobre el estado sanitario de los cerdos, confirman la mejora de los resultados de crecimiento observados tanto en engorde como en post-destete. En el caso de los lechones, la mejora de ganancia diaria de peso es sistemática tanto cuando se compara el alimento líquido fermentado contra el alimento seco (+15 por ciento) como contra el alimento líquido recién preparado (Lizardo, 2007).

En cuanto a los rendimientos productivos (Cuadro 10), la utilización de este sistema de alimentación ha producido resultados variables, incluso a nivel experimental, y se han reportado algunos resultados poco consistentes, e incluso negativos, a nivel comercial. Entre las razones que se han empleado para justificar estos resultados figuran, por un lado, el hecho de que en el proceso de fermentación desaparece una parte de la lisina sintética, que es degradada por los microorganismos, y por otro, la dificultad para conseguir en ciertas condiciones fermentaciones óptimas, bien por falta de sensibilidad a nivel de granja, o bien porque las fermentaciones pueden ser en sí mismas muy variables y difíciles de controlar. Todos los autores coinciden en que es fundamental un control preciso del proceso de fermentación para que la ALF pueda dar resultados positivos, de tal forma que si se producen fermentaciones incompletas o incontroladas, pueden proliferar en exceso las bacterias enteropatógenas, o puede haber un desarrollo excesivo de levaduras indeseables, capaces de producir compuestos de olor y sabor desagradable que reducen el consumo voluntario de la dieta (Borja, 2004).

Para superar estos problemas se han propuesto algunas alternativas como:

1. Incorporación en el alimento de un 0,1 por ciento de ácido fórmico, que previene la proliferación de bacterias coliformes sin afectar la multiplicación de las bacterias lácticas.

2. Incorporación de bacterias lácticas seleccionadas con capacidad de dominar de manera efectiva la fermentación mediante la producción rápida de grandes cantidades de ácido láctico.

3. Fermentación únicamente de la fracción de cereales de la dieta, que evitaría la degradación de la lisina sintética. Utilizando esta última opción se han obtenido a nivel experimental mejoras muy interesantes en los resultados productivos, crecimiento diario e índice de transformación en el engorde de cerdos de cebo (Borja, 2004).

Cuadro 10: Influencia del tipo de alimento (seco, líquido, fermentado) sobre los resultados de crecimiento (GMD) de conversión alimenticia (CA) en los lechones post-destete.

Referencia	N° de cerdos	Peso vivo (kg)	GMD (g/d)			CA (kg/kg)		
			Seco	Líquido	Fermetd	Seco	Líquido	Fermt d
Komegay et al., 1981	156	9-26	430	400	-	2.4	2.54	-
	126	7-22	380	380	-	1.85	1.93	-
	186	8-21	360	380	-	1.77	1.84	-
Danish Pig Federation, 1991	520	7-32	438a	480a	-	-	-	-
	320	7-40	461b	527a	-	-	-	-
Hansen & Jorgensen, 1992	170	7-10	146b	196a	-	1.75	1.69	-
	360	6-9	142b	171a	-	1.53a	2.03b	-
Partridge et al., 1992	20	6-12	281b	312a	-	1.12	1.12	-
Chesworth et al., 2001	120	8-18	418a	486a	-	1.13	1.3	-
Hurst et al., 2001	36	10-25	425b	585a	-	1.08	1.01	-
Russell et al., 1996	24	3-7 sem.	343b	-	428a	1.31a	-	1.89b
	48	3-7 sem.	397b	-	450a	1.37a	-	1.44b
Brooks, 1998	?	7-16	260	-	310	1.28	-	1.3
Brooks & van Zuylen, 1998	69	8-16	351	-	373	1.14	-	1.14
Nielsen et al., 1983	92	9-16	153b	179b	220a	2.07a	1.86b	1.95b
	190	8-20	305	315	333	1.69	1.68	1.69
Pedersen, 2001	300	9-25	387b	535a	392b	2.08a	1.71b	2.08a
Mikkelsen & Jensen, 1997	8	8-10	-	260	290	-	1.16	1.16
Scholten et al., 2000	248	8-18	-	280	297	-	1.94a	1.83b

Fuente: Citado por Lizardo (2007).

Fermt d: alimento líquido fermentado

III. CONCLUSIONES

Las conclusiones que se obtuvieron de la presente monografía son:

1. La presentación del alimento en pellet al compararla con harina, mejora los parámetros productivos de los cerdos.
2. El uso de una alimentación en forma líquida mejora parámetros productivos, siendo más recomendado para lechones recién destetados.
3. El uso de una alimentación en forma líquida permite el uso de subproductos de producción agrícola con o sin fermentación, lo que conlleva a una reducción de los costos de la ración.

IV. RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones de crianza dadas en el presente estudio se recomienda:

1. Emplear un alimento peletizado en las etapas de recría y engorde a pesar del mayor costo del alimento, dado que mejora los parámetros productivos de los cerdos.
2. La alimentación líquida es una buena alternativa a usar, siempre que podamos manejar adecuadamente la mezcla, el flujo y la limpieza del alimento.
3. Utilizar una alimentación líquida fermentada cuando se trabaje con subproductos de mediano valor nutricional y el uso de una infraestructura adecuada para su procesamiento.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albuquerque, A. 2004. Efecto de la peletización de alimentos balanceados sobre el desempeño de las aves y porcinos. Revista suinocultura industrial, n° 06. Consultado 28 may. 2012. Disponible en www.errazmaquinas.com.br/esp/artigos_tecnicos.com

Bártoli, F. 2010. Factores que afectan la conversión alimenticia en cerdos. Consultado 28 may. 2012. Disponible en www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Materiales/Capacitacion/Fericerdo%202011/Factores%20que%20afectan%20la%20conversion%20alimenticia%20en%20cerdos.pdf

Behnke, K. 2010. El arte del peletizado. Consultado 28 may. 2012. Disponible en [http://www.wattagnet.com/El_arte_\(ciencia\)_del_peletizado.html](http://www.wattagnet.com/El_arte_(ciencia)_del_peletizado.html).

Borja, E. 2004. Alimentación líquida fermentada para porcino. Consultado 28 may. 2012. Disponible en: http://www.3tres3.com/nutricion/alimentacion-liquida-fermentada-para-porcino_950/.

Camacho, C. 2010. Memorias del XIV Seminario Internacional de Porcicultura. Lima. Perú.

Campadabal, C. 2009. Guía técnica para alimentación de cerdos. Ministerio de agricultura y ganadería. Costa Rica.

Canibe, N., Mikkelsen, L. y Jensen, B. 2004. Alimentación líquida fermentada para porcino. Consultado 28 may. 2012. Disponible en: http://www.3tres3.com/nutricion/alimentacion-liquida-fermentada-para-porcino_951/.

Castillo, H. 2012. Nutrición y alimentación en el postdestete. Memorias día PIC Perú.

Lizardo, R. 2004. Utilización de alimentos líquidos para el ganado porcino. ? Consultado 27 may. 2012. Disponible en <http://www.recercat.net/handle/2072/4987>

Lizardo, R. 2007^a. ¿Qué es la alimentación líquida? Consultado 27 may. 2012. Disponible en: http://www.3tres3.com/especial_alimentacion_liquida/que-es-la-alimentacion-liquida_1811/.

Lizardo, R. 2007^b. Costes, Ventajas e Inconvenientes. Consultado 27 may. 2012. Disponible en: http://www.3tres3.com/especial_alimentacion_liquida/costes-ventajas-e-inconvenientes_1841/

Lizardo, R. 2007) Especial alimentación líquida. Influencia sobre resultados zootécnicos. Consultado 27 may. 2012. Disponible en: www.3tres3.com/especial_alimentacion_liquida/influencia-sobre-resultados-zootecnicos-1842/.

Los Huarangos S.A. 2012. Registros de producción de las áreas de recría y engorde.

Rodríguez, D. 2009. El Pellet. Consultado 24 may. 2012. Disponible en: www.3tres3.com/forum/maneras-de-alimentacion_4943?accio...id

Scholten, R. 2007. Alimentación líquida del porcino. Consultado 26 may. 2012. Disponible en http://www.3tres3.com/nutricion/alimentacion-liquida-del-porcino_1997/.

Sorto, C. y Ortiz, O. 2011. Efecto de la calidad del peletizado en las características de la canal y en el desempeño del pollo de engorde a los 35 días de edad. Zamorano, Honduras.

Tokach, M., Dritz, S. Goodband, R. y Nelssen, J. 1997. The Kansas Swine Nutrition Guide. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service.