

NUTRICIÓN PORCINA 2010 ¿Qué tenemos a dónde vamos?

Raúl Águila.

M.V.Z., E.P.A.P., M.C. GRUPO NUTEC, México. raguila@euornutec.com

OBJETIVO.

Al mirar en retrospectiva nos damos cuenta que hoy en día, los avances más significativos en producción porcina se han convertido en práctica común para la mayoría de los nutriólogos, pero no debemos conformarnos con esto; por tanto, también es necesario considerar las áreas potenciales de investigación que pueden resultar en avances del futuro (1). Por otro lado, las nuevas estrategias nutricionales son efectivas pero, cada vez son más sofisticadas e incluso complicadas (2).

El objetivo de esta ponencia es revisar e integrar el mosaico tecnológico de la nutrición y alimentación porcina con el fin de que los porcicultores conozcan y entiendan un poco más el desarrollo de la nutrición porcina y así, reflexionen sobre que tanto de la tecnología disponible están aplicando en sus granjas; me temo, que el “cuello de botella” para mejorar la eficiencia productiva es precisamente la falta de aplicación práctica.

PANORAMA.

Primero quiero reflexionar en 4 puntos importantes relacionados con el uso de alimentos:

1. El costo del alimento representa el 80% de los costos de producción.
2. La rentabilidad de los alimentos.
3. El porcicultor produce carne.
4. Producción porcina sustentable.

Posteriormente, con ejemplos, abordaré temas técnicos selectos:

1. Los avances en nutrición porcina.
 - a. Los puntos clave de la nutrición porcina.
 - b. Los beneficios de:
 - i. Avances en proteína: Proteína ideal, aminoácidos digestibles, aminoácidos cristalinos, relación energía: proteína.
 - ii. Aditivos: Secuestrantes, Enzimas exógenas, modificadores del metabolismo.
 - iii. Otros avances: Modificadores del metabolismo, NIRS, Energía Neta.
 - iv. Lo que se está “cocinando” para los próximos años.
2. Los avances en manejo alimenticio.
 - a. El problema y solución nutricional con las hembras modernas de pie de cría.
 - b. La rentabilidad de los preiniciadores de alta digestibilidad.
 - c. El consumo de alimento en la engorda, el caso de la excesiva restricción en la canal del comedero.
3. Conclusiones y bibliografía.

Dice un refrán popular que es importante no sólo ver el árbol sino, ver el bosque en su conjunto.

En esta ponencia integraré un mosaico de avances importantes en nutrición porcina.

¿Qué tanto usa estas tecnologías en su granja?



I) CONTEXTO.

1. El alimento es aproximadamente el 80% de costo de producción.

Todos los involucrados en producción porcina saben o han escuchado que el costo de alimentación representa ceca del 80% de los costos de producción del cerdo. Pasan los años, crisis van y crisis vienen y sigue siendo verdad este dato. En el cuadro siguiente presento un desglose del costo de producción del kg de cerdo. Son cálculos recientes (octubre del 2010), que toman en cuenta precios promedio en México, pero las proporciones pueden extrapolarse a Centro América.

		COSTO POR CERDO.	
		\$ usd	%
1) COSTO DE ALIMENTACIÓN.			
a. Costo de alimentación de la madre.	=	\$15	
b. Costo engorda cerdo.	=	\$79	
c. TOTAL =		\$94	76%
2) COSTO DE OPERACIÓN.			
a. Costo Fijo.	=	\$24	
b. Costo Variable.	=	\$5	
d. TOTAL =		\$29	24%
3) COSTO DE PRODUCCIÓN (c + d).		\$123	100%



		COSTO POR Lb VENDIDA.	
Costo por cerdo de 220 Lb *	=	\$123 / 220 Lb	= \$0.56 usd

* El cálculo de consumo de alimento se estimó para llevar al cerdo de las 13 a las 220 Lb de peso con una C.A. de 2.5 y considerando 9 cerdos vendidos por parto (ciclo de alimentación hembra).

Maíz = \$usd 0.092/ Lb y P. Soya = \$usd 0.186/ Lb

Cómo se puede ver en este ejercicio, el costo de alimentación representa un 76% del costo de alimentación. Cabe destacar que, desde hace muchos años, actualizo mes con mes estos ejercicios y, el costo de alimentación siempre oscila entre 70 a 80% de los costos de producción, pero además, mis resultados coinciden con los manejados por otros zootecnistas.

Bueno, la nutrición y alimentación del cerdo es el rubro que más impacta en la economía, entonces vale la pena investigar que podemos hacer para obtener de él, el máximo beneficio.

2. La rentabilidad de los alimentos.

El autor inglés John Gadd, comenta en uno de sus artículos (Pig International) que, después de recorrer el mundo durante 5 años y conocer 14 mega empresas, 116 granjas, 7 empresas comerciales, 6 universidades y 4 empacadoras ha observado que los problemas de los poricultores se repiten; tres de dichos problemas tienen que ver con la alimentación y son: 1) Pobre medición de resultados (escaso uso de gráficas), 2) Falta de comprobación del alimento, 3) Comprar por precio barato, no por rentabilidad. Quiero analizar este último concepto.

Si no evaluamos consistentemente los resultados de los alimentos por su C.A. y por su rentabilidad (costo de alimentación del kilogramo de peso ganado por el cerdo), sólo detectaremos los problemas de ineficiencia cuando sean muy evidentes, es decir, sólo cuando algo esté verdaderamente mal y lo apreciemos por la vista (esto implica mucho dinero perdido). A continuación un ejemplo comparativo de rentabilidad. Se presentan los precios de dos programas de alimentación (el precio es el promedio ponderado del alimento consumido desde el destete (6 kg = 13 lb.), hasta rastro (100 kg = 220 lb.)).

¿CARO, BARATO O RENTABLE?

¿Cuál es alimento "barato" en el cuadro?
 R = Pues el de \$usd 0.32/ kg.

Sin embargo, para que el cerdo llegue a los 100 kg de peso, se necesitan 244 kg de dicho alimento y esto cuesta \$ 78.21 usd por cerdo.

En cambio, del alimento "caro" (por kg), sólo se ocupan 216 kg y esto cuesta \$75.67 usd/ cerdo, entonces este alimento realmente es el más rentable (un 3.3%).

	"CARO"	"BARATO"
\$/kg (destete - finalizador)	\$0.35	\$0.32
Peso venta (kg)	100	100
C.A. (alimento/peso ganado)	2.3	2.6

Alimento consumido.	216	244
Costo alimentar 1 cerdo.	\$75.67	\$78.21
Diferencia.	//////	\$2.54

Un alimento debe seleccionarse por su rendimiento económico, no por su precio por libra o kilogramo.

3. El porcicultor produce carne de cerdo.

Con esto sólo quiero decir que el porcicultor debe cambiar de mentalidad ¡No basta con enviar cerdos a mercado!, es necesario enviar cerdos con la calidad que requiere el comprador para transformar su producto a carne.

No soy el primero en afirmar esto, pero sí estoy convencido de que así se debe producir. El mercado demanda poca grasa y mucho músculo, esto tiene que ver con nutrición y genética (principalmente).

Para lograrlo; en EE.UU., Europa Occidental y algunas zonas de Latinoamérica, las emparadoras estimulan económicamente a los productores para que entreguen cerdos magros y de peso homogéneo. Dichas mediciones se pagan con mediciones objetivas de rendimiento del peso de la canal con relación al peso vivo y, se estima la magrez de la canal midiendo el espesor de la grasa dorsal y de la profundidad del músculo largo dorsal (músculo de la chuleta).

Promueva que su comprador reconozca, para él, las ventajas de cerdos magros, entonces negocie un mejor precio porque usted ha invertido en genética moderna, alimento de calidad, aditivos, etc.



4. Producción porcina sustentable.

De acuerdo con la ONU, **Sustentabilidad** es:

- Cubrir las necesidades del presente...
- sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones...
- para cubrir sus propias necesidades.

El Dr. Pettigrew J., citado por Lumb S. en Pig Progress (Vol. 25, No 6 2009; pp 16), explica que hay 4 áreas de **Sustentabilidad**:

1. De la producción animal. Para alimentar a la población humana (en 4 décadas será el doble).
2. Del ambiente. Preservación de tierras, aguas y disminuir gases con efecto invernadero pero, sin reducir la producción de alimentos (mejorar la eficiencia y mejorar el manejo de excretas).
3. Social.
 - a. Criar animales lo más humanamente posible, tratarlos con cuidado, respeto y, ser sacrificados en forma cuidadosa.
 - b. Carne sana. Segura para consumirse, libre de residuos y agentes infecciosos.
4. Económica.
 - a. Rentabilidad en producción animal para mantener a productores en el negocio y para que hagan inversiones.
 - b. Disponibilidad de cárnicos todo el tiempo a precios accesibles.

¿Parece que me alejé del tema central?

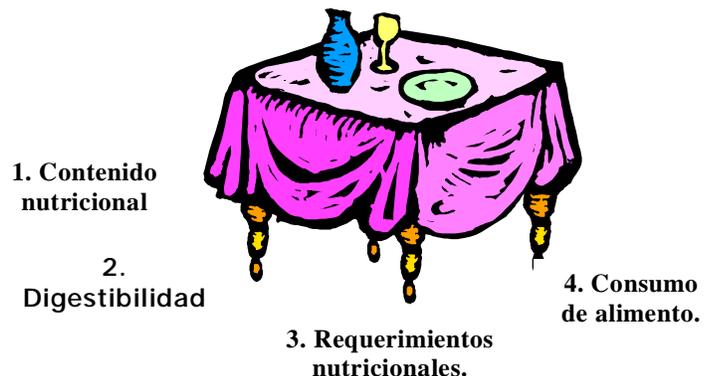
No, es que todo lo que he expuesto tiene que ver con los avances de la nutrición porcina, pero además, dichos aspectos deben tomarse en cuenta para producir cerdos en el futuro.

II) LOS AVANCES EN NUTRICIÓN PORCINA.

1) PUNTOS CLAVE DE LA NUTRICIÓN DEL CERDO.

Durante décadas se ha hecho mucho énfasis en las fórmulas del alimento y se cree que la clave de la buena nutrición es contar con fórmulas "exactas" y además "baratas". En los últimos años también se ha incorporado a la "cultura" de la nutrición el uso de una gran cantidad de aditivos, lo malo es que muchas veces se presentan como la solución a todos los problemas; pero la nutrición moderna es mucho más que todo esto. La nutrición rentable involucra 4 factores básicos y prácticos que se pueden comparar con las 4 patas de una mesa (ver imagen adjunta).

Es importante que las 4 "patas" estén trabajando al mismo tiempo, pues así se conserva el equilibrio y se cumple la función de la "mesa" que es: nutrir a los animales. Si no se logra, aumentan los costos de producción y se pierde rentabilidad.



Las tres primeras "patas de la mesa" están en el ámbito del nutricionista, la cuarta, el consumo de alimento, depende del granjero.

¿No funcionan las fórmulas o el manejo alimenticio?

2) AVANCES EN LA NUTRICIÓN DE PROTEÍNAS DEL CERDO.

	AVANCE.	CONCEPTO Y EFECTO.
1	Proteína ideal	Ahora se conoce la proporción de aminoácidos con la lisina. Se facilita la formulación de dietas. SE EVITA EL DESPERDICIO DE PROTEÍNA Y POR TANTO DE ENERGÍA.
2	AA's digestibles	Los aminoácidos de los alimentos no se aprovechan al 100%, ahora se sabe, de cada ingrediente, cuanto aprovecha el cerdo. SE EVITA DESPERDICIO DE PROTEÍNA.
3	AA's cristalinos	La Lisina, Metionina, Treonina, Triptófano y ahora Valina son AA's producidos en la industria para agregar al alimento. SE BAJA EL NIVEL DE PROTEÍNA, ê DESPERDICIO
4	Relación Proteína:Energía	Antes, más energía en alimento engrasaba al cerdo, pero con cerdos modernos, para un mayor depósito de proteína se necesita más energía. MAYOR RENDIMIENTO MAGRO.

* El concepto de *proteína ideal* se refiere a los siguiente: Entre los aminoácidos esenciales hay un patrón dietario óptimo que se corresponde con las necesidades de los animales. Así, el nivel de cada uno de los aminoácidos se expresan en proporción a la lisina. Entonces, para la formulación de dietas con el concepto de "proteína ideal", basta con calcular el nivel de lisina (g/ kg de alimento) y, el aporte de los demás aminoácidos sólo se ajustará para conservar las mismas proporciones.

En el cuadro adjunto se resumen un documento publicado por la empresa Ajinotomo que resumen el efecto de reducir un punto porcentual el nivel de proteína en el alimento (por ejemplo, bajar en el alimento finalizador de 15 a 14% de proteína cruda).

EFECTO DE REDUCIR 1 pt % EL NIVEL DE PC.	
Excreción total de nitrógeno.	-10%
Contenido de amoniaco en las excretas.	-10%
Emisión de amoniaco en el aire.	-10%
Consumo de agua.	-3%
Volumen de excretas.	-5%

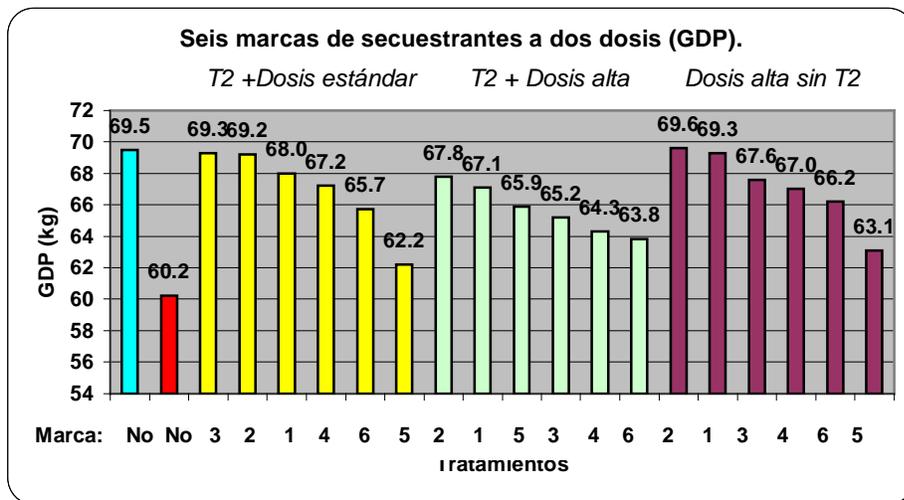
Todos estos avances se traducen en una mayor rentabilidad del alimento y una producción porcina más sustentable.

3) SECUESTRANTES DE MICOTOXINAS.

5	Secuestrantes	Es difícil evitar <u>siempre</u> grano sin micotoxinas. Se han desarrollado aditivos alimenticios con alta especificidad para bloquear micotoxinas. CONSISTENCIA EN PRODUCCIÓN.
---	----------------------	--

Si bien, la siguiente prueba de 5 marcas de secuestrantes se hizo en pollos, los resultados son extrapolables a cerdos. Se evalúa la Ganancia Diaria de Peso (GDP).

La barra azul es alimento sin micotoxina T2 y sin secuestrante (control), la barra roja es alimento con micotoxina sin secuestrante (control), las barras amarillas son alimento con T2 más diferentes marcas de secuestrantes a dosis estándar, las claras son alimento con T2y diferentes marcas a dosis altas, las moradas son alimentos sin T2 (la micotoxina), pero con secuestrantes.



Fuente: Instituto Internacional Investigación Animal. 2010. Gpo. NUTEC.

	Tratamiento	Respuesta.
1	Control: sin micotoxina y sin secuestrante.	La mejor GDP (69.5 g).
2	Control: Con micotoxina T2 y sin secuestrante.	La peor GDP (60.2), entonces sí funciona la micotoxina a nivel experimental.
3	Diferentes marcas de secuestrantes, todas a dosis estándar.	Con respecto al control 2; todas mejoraron la GDP, es decir protegieron de la micotoxina pero, en distinto grado, es decir no todas las marcas funcionan igual.
4	Las mismas marcas de secuestrantes, pero todas a dosis altas	Todas repusieron la GDP pero el efecto no fue mejor por usar dosis alta.
5	Alimentos sin micotoxinas sólo secuestrantes.	Estos tratamientos se usan para detectar si, en ausencia de la micotoxina T2, algún secuestrante produce baja en la producción (cuando secuestra nutrimentos o bien resulta tóxico al animal). Se ve en la gráfica que algunos secuestrantes bajan un poco la GDP

En conclusión:

No todas las marcas de secuestrantes funcionan bien y/ o son rentables.

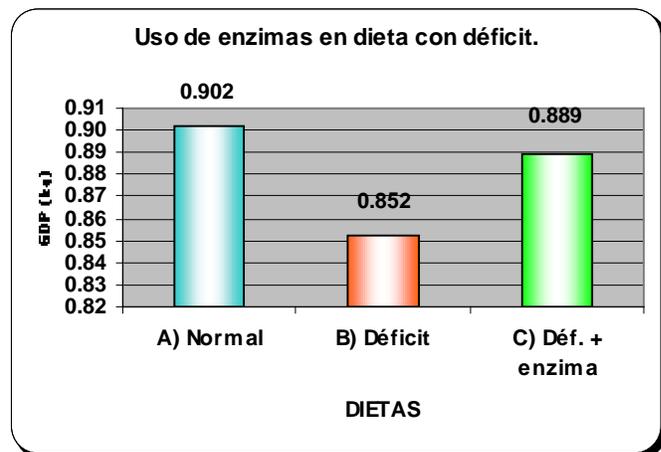
3) ENZIMAS EXÓGENAS.

6	Enzimas	La fitasa agregada al alimento libera, en intestino, el fósforo atrapado en los granos. Se están perfeccionando enzimas para fibra. AHORRA FÓSFORO EN ALIMENTO, MENOS FÓSFORO EN EXCRETAS.
---	----------------	---

En la gráfica adjunta se resume una prueba controlada. La barra azul representa la GDP (0.902 kg/ d), lograda con un alimento para cerdos bien formulado y sin enzimas. La barra roja es la GDP (0,852), lograda con un alimento con déficit nutricional (100 kcal menos/ kg de alimento, menos 0.1% de fósforo digestible, menos 0,1% de calcio y menos 2.5% de aminoácidos), sin enzimas.

La barra verde representa la GDP (0.889) de un alimento con el déficit de nutrimentos ya mencionado pero con enzima.

Se concluye que las enzimas en el alimento liberaron nutrimentos que permitieron lograr casi la misma GDP que el alimento bien formulado. El análisis de rentabilidad (no mostrado aquí), señala que el uso de enzimas. en este caso. fue rentable.



Fuente: Instituto Internacional de Investigación Animal. NUTEC.

4) OTROS AVANCES NUTRICIONALES.

7	Modificadores del Metabolismo	Ractopamina en alimento y STH inyectada. Mayores avances tecnológicos en últimos 15 años. Hoy podemos tener en músculo, lo que hubiera llevado 50 generaciones de mejora genética. Se requieren fórmulas especiales (más lisina). MAYOR RENDIMIENTO MAGRO.
8	NIRS	Método de análisis confiable y muy rápido para PC, humedad, grasas, AA's, etc. Permite evaluar lotes de ingredientes: RECHAZO DE MP, AJUSTES DE FÓRMULA & VARIACIÓN.
9	ENERGÍA NETA	La formulación con EM subestima el valor energético de grasas y almidón y sobrestima el valor de proteína y fibra. La E. Neta no se usa en América pero, tiene 15 años en Europa. FORMULACIÓN MÁS PRECISA Y VALORES MÁS BAJOS DE PROTEÍNA.

5) LOS PRÓXIMOS AVANCES NUTRICIONALES.

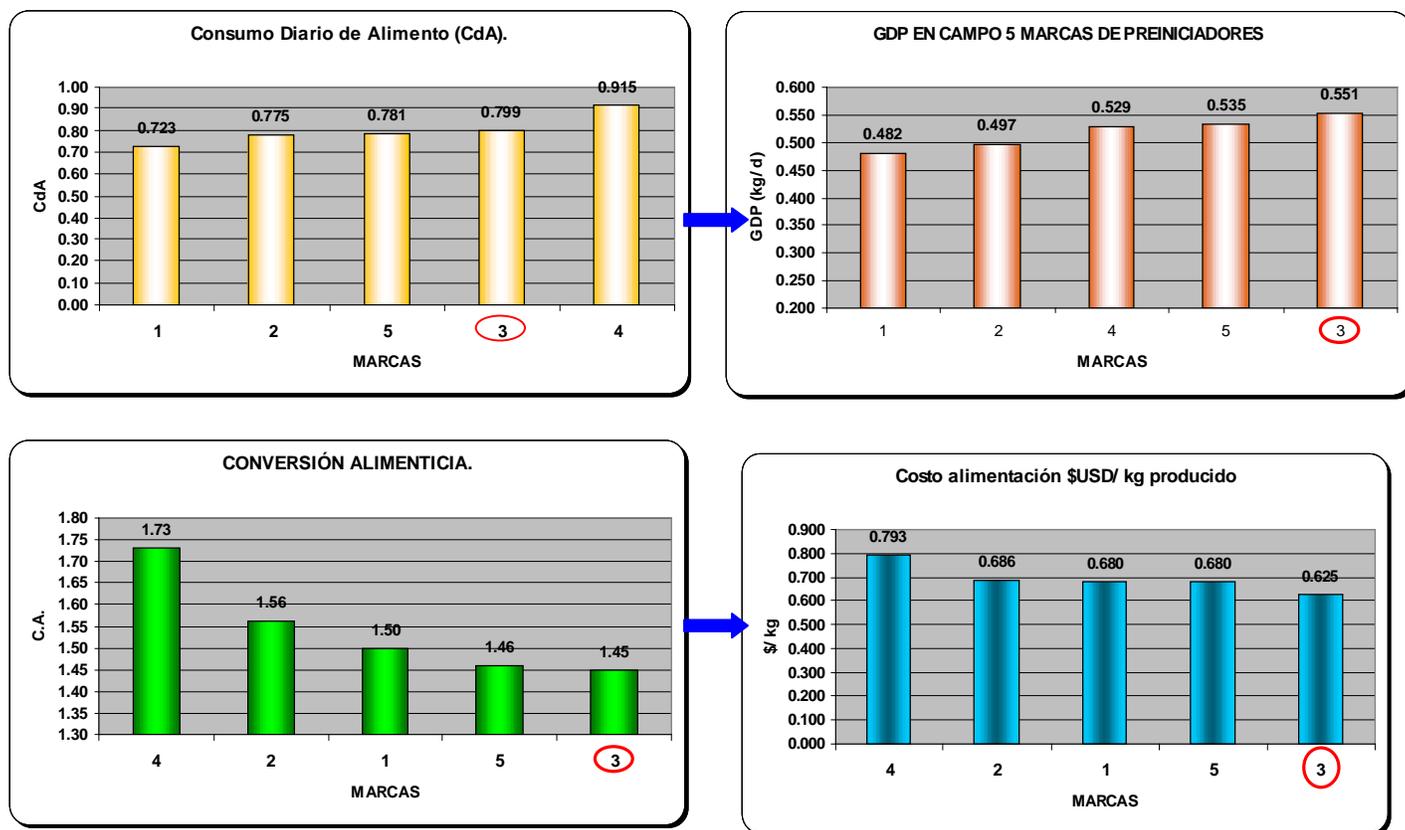
La investigación que se está generando actualmente en nutrición porcina es muy basta y por sí sola es un tema que merece toda una conferencia.

1. Interacciones entre nutrimentos y sistema inmunológico.
2. Salud intestinal y óptimo aprovechamiento de nutrimentos.
3. Funciones específicas de algunos aminoácidos (más allá de formar parte de proteínas).
4. Proporciones de aminoácidos no esenciales.
5. Comprobación de efectividad y rentabilidad de aditivos alimenticios (probióticos, prebióticos, enzimas exógenas, secuestrantes, extractos de plantas). De todos estos aditivos habrá que ver qué marcas si funcionan y cuáles resultan rentables.

De todo este mosaico, a continuación sólo un ejemplo.

Ejemplo de Nutrición-salud intestinal-inmunología.

Se desafiaron cinco marcas de preiniciadores en condiciones controladas. La marca 3 tiene ingredientes que promueven la salud intestinal y además estimulan al sistema inmunológico de los cerditos destetados. La marca 3 fue una de las más altas en consumo de alimento, la más alta en GDP y por tanto, la mejor en Conversión Alimenticia (C.A.). Lo mejor de todo es que, la marca 3, pese a tener un costo alto por kilogramo de alimento resultó la más rentable cuando se calcula el costo de alimentación por kilogramo ganado de peso. (La marca 5 también resultó en muy buena C.A. pero, resultó menos rentable).



Fuente: Instituto Internacional de Investigación Animal (IIIA), 2010 Grupo NUTEC.

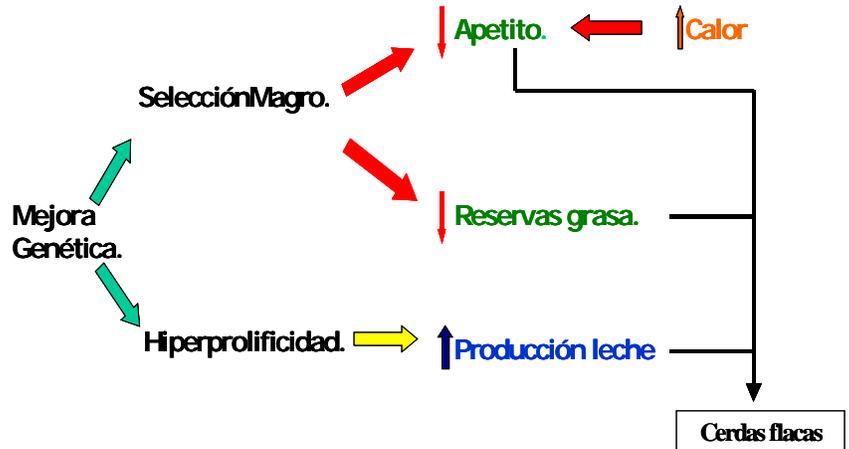
III) LOS AVANCES EN MANEJO ALIMENTICIO.

Una frase de Goethe dice: "No basta saber, se debe también aplicar, no es suficiente querer, se debe también hacer", y es que la "cuarta pata de la mesa", el manejo alimenticio, depende del granjero. Un mal manejo alimenticio provocará que se caiga la "mesa de la alimentación porcina", es decir, de poco servirá que las patas de la nutrición sean sólidas (Contenido nutricional del alimento, Requerimientos nutricionales, Digestibilidad del alimento). A continuación algunos ejemplos de manejos alimenticios con beneficios probados pero que aún no se aplican en forma estandarizada en las granjas.

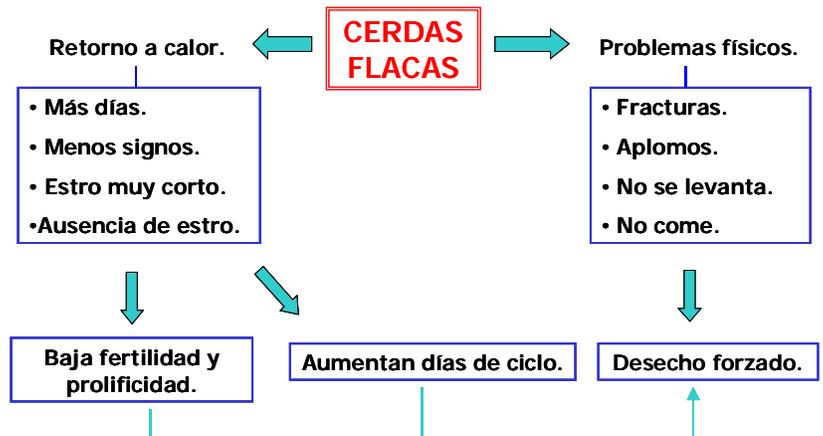
1) PIE DE CRÍA.

El esquema ilustra la "cascada" de eventos que resultan en la pérdida severa de la condición corporal de la cerda (cerdas flacas). El esquema de abajo ilustra los problemas que se originan en las cerdas "flacas".

El problema, a nivel de la granja es cuando se está trabajando constantemente con un elevado porcentaje de cerdas flacas, estas cerdas son responsables de la baja en los promedios productivos y la disminución de la longevidad de toda la piara reproductora.



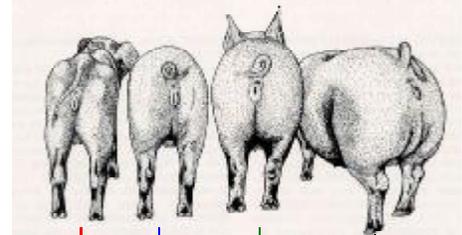
La pérdida de peso de la cerda es prácticamente imposible de evitar pero la solución está en que recupere su peso ideal durante la gestación. Por tanto se debe alimentar a las cerdas de acuerdo a su condición corporal (son 4 clasificaciones: flaca, delgada, normal, gorda). De acuerdo a esta clasificación se les ofrece un plan de alimentación específico para cada cerda. El factor clave en esto es el trabajador que sirve de comer a las cerdas y por supuesto que la gestación de las cerdas se lleve a cabo en jaulas individuales. A continuación el plan de alimentación recomendado por GRUPO NUTEC.



Las cerdas "gordas" eran el problema hace 10 años y más cuando aún se trabajaba con genética antigua. Con la genética moderna el problema son las cerdas flacas, la solución es sencilla: Durante la gestación las cerdas gordas deben de comer menos y las flacas más, esto con el objeto de que lleguen en condición óptima al parto.

LA SOLUCIÓN...

Diseases of swine. Leman et al. 7th ed. (1992).



Destete a I.A.	4.0	4.0	4.0	2.5 kg
Gestación (sem. 1 a 4)	3.5	3.0	2.5	2.0 kg
Gestación (sem. 5 a 12)	2.7	2.5	2.5	2.5 kg
Gestación (sem 13 a 16)	3.3	3.3	3.3	3.3 kg

2) CERDITOS DESTETADOS Y ALIMENTOS PREINICIADORES.

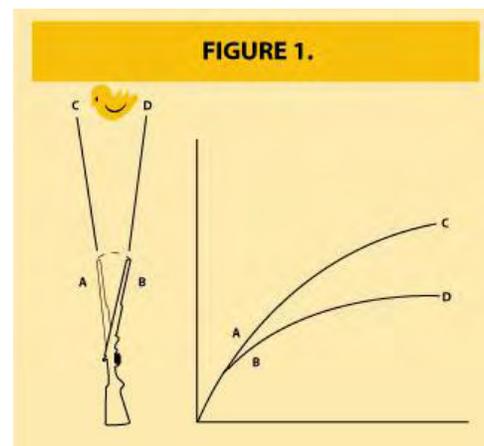
El alimento preiniciador es todo un concepto nutricional, es mucho más que el primer alimento que se le da a los cerditos destetados.

El concepto original de los alimentos preiniciadores incluye:

1. Dieta: nutritiva, gustosa y **altamente digestible**.
2. Pellet: suave pero durable, sin finos, tamaño adecuado a la edad del cerdito.
3. Control de calidad de los ingredientes y procesos de fabricación.
4. Estimulo del consumo (manejo en granja).
5. Programa de alimentación rentable para cada granja, no el más barato.
6. Tres o más fases alimenticias (se va disminuyendo la digestibilidad porque el sistema digestivo del cerdito va madurando, la ventaja es los alimentos van disminuyendo su precio (aunque aumenta su consumo).
7. Alimentación se da por presupuestos (de cada una de las fases de preiniciadores se establece una dosis para cada cerdito. Con esto se garantiza la Conversión Alimenticia y por tanto el peso alcanzado para la siguiente fase.

Está bien demostrado que el mejor peso alcanzado a los 49 días, gracias al uso de un preiniciador altamente digestible, repercute en un mejor peso a los 154 días o bien, que el mismo peso se alcanza días antes (mayor velocidad de crecimiento). En una forma más sencilla: las diferencias pequeñas al principio, se amplían al final; esto lo ilustra el autor John GDA cuando compara las curvas de crecimiento del cerdo con el disparo con un rifle. Una pequeña desviación de la mira (unos mm), se convierte en una desviación de metros para impactar un blanco. Entonces, una diferencia de 1 kg en el peso promedio de los cerditos a los 49 días de edad (después del uso de preiniciadores), se convierte en una diferencia de unos 4 kg a los 154 días de edad.

En resumen, el máximo beneficio de los preiniciadores de alta digestibilidad radica en que disminuyen la edad a mercado y por tanto se ahorra alimento durante la engorda.



John Gad, Pig International (2005)

3) CERDOS EN ENGORDA Y MANEJO ALIMENTICIO.

El manejo alimenticio puede definirse como las prácticas que incluyen:

1. Asignación de la etapa adecuada.
2. Elección de tipo de comedero.
3. Como servir el alimento: Cantidad, Frecuencia, Ajuste del comedero.
4. Observaciones al consumo de alimento y ajustes.

En el esquema adjunto se presenta los factores más importantes que afectan el consumo de alimento y por tanto, el crecimiento del cerdo. Queda claro que es una cuestión multifactorial, no depende sólo de la fórmula del alimento ni del nutricionista como muchas veces se cree.



Un ejemplo del manejo alimenticio moderno: Restricción de alimento en canal del comedero.

Con el fin de evitar el desperdicio de alimento en comedero se regula la caída de alimento hacia la canal del mismo; sin embargo, podría aplicarse un exceso de restricción que limite el crecimiento de los cerdos. Un grupo de investigadores de la Universidad de Kansas se dio a la tarea de encontrar cual era la restricción óptima desde el punto de vista de rentabilidad; para esto usaron tres niveles de restricción (fotografías adjuntas).



80% de la superficie



55 % de la superficie



15 % de la superficie

El cuadro de abajo muestra los resultados:

La mejor opción fue la restricción 2 (alimento en el 55% de la superficie). Esta conclusión se basa en que el costo de alimentación fue el más bajo, gracias a una mejor C.A.

La restricción 3 (15% alimento en superficie), se observa comúnmente en las granjas con el fin de evitar desperdicio, esto se logra, de hecho, se obtuvo el menor consumo de alimento pero, también la menor ganancia de peso, es decir los cerdos se estaban quedando con hambre.

En conclusión, la restricción “término medio” fue la mejor.

	UNI	Abertura comedero			Dif. %
		1	2	3	
Consumo Diario Alimento	kg	2.27	2.18	2.09	
GDP (Ganancia Diaria de Peso).	kg	0.944	0.93	0.88	-7%
C.A. (Conversión Alimenticia).	kg/ kg	2.40	2.34	2.37	-1%
Bocas comederos tapados*	Total	0	0	92	---
Peso final.	kg	101.2	100.3	96.7	-4%
Costo alimentación.	\$USD	63.23	61.78	62.57	1%
Costo equipo y alimentación +	\$USD	76.16	74.89	76.46	-0.40%

Duttlinger et al (2008) citado por Goodband B, Tokach M., Dritz S. Kansas State University

4) CONCLUSIONES.

1. La alimentación es un rubro muy importante porque representa del 70 al 80% de los costos.
2. Algunos de los factores más importantes en el futuro de la producción porcina son que: El poricultor produce carne; la producción porcina deberá ser sustentable.
3. Es una práctica común usar alimentos sin medir resultados pero, se debe comprar por rentabilidad no por “barato”.
4. La nutrición porcina ha avanzado mucho en las tres últimas décadas y se vislumbra que seguirá avanzando, el problema es que muchos de estos avances no se aplican en las granjas.
5. Evaluar marcas de aditivos.
6. Hay muchas oportunidades de mejora en el manejo alimenticio que dependen del poricultor:
 - a. Alimentación de las hembras de pie de cría durante gestación para recuperar reservas.
 - b. Uso de preiniciadores con todo el concepto original de un alimento de alta digestibilidad, pellet de calidad, alimentación por presupuesto, varias fases para cubrir las primeras 4 semanas postdestete; el beneficio de esto será ahorro de alimento en la engorda del cerdo.
 - c. Alimentación de los cerdos de engorda para minimizar desperdicio y maximizar ganancia de peso.

PARA MEDITAR.

El porcicultor se enfrentará a grandes desafíos que comprometerán su permanencia en el negocio, es necesario aplicar la tecnología que ofrece oportunidades de mejora de la eficiencia y rentabilidad pero, se necesita voluntad para romper paradigmas en la producción porcina pues, como decía Albert Einstein:

“Locura es: la esperanza de lograr resultados diferentes mientras se continúa haciendo lo mismo.”

BIBLIOGRAFÍA.

A) SUSTENTO.

- 1) **Nutrient Requirements of Swine 10th ed.** 1998. National Research Council (pp 16 – 44, 103 a 106).
- 2) Batterham E. **Protein and Energy Relationships for Growing Pigs** in: Principles of Pig Science: Cole D, Wiseman J, Varley M. Nottingham University Press. 1994 (pp 107-120).
- 3) Lange C. and Möhn S. **Feeding Management of Grower - Finisher Pigs** in: Diseases of Swine, 8th ed. Stra B, D' Allaire S, Mengeling W, Taylor D. Iowa State University Press. (pp 1057 – 1065).
- 4) Patience J. **Selected Strategies for the Development of Feeding Programs to Optimize Pig Performance and Maximize Net Income.** Memorias del XLIV Congreso AMVEC, Puerto Vallarta, Jalisco, Mex. 22 a 25 de Julio 2009 (pp 41 – 47). Con 5 referencias bibliográficas.
- 5) Bob Goodband, Mike Tokach, Steve Dritz, Joel DeRouchey y Jim Nelseen. **Feeding and Feeder Management Influences on Feed Efficiency.** Kansas State University. Applied Swine Nutrition Team, presentado en la Lemman Swine Conference, St Paul Minnesota, USA, 20 a 22 de septiembre del 2008, publicado en el Feed Info del 14 de noviembre del 2008 y referido en www.KSUswine.org.

B) COMPLEMENTARIA.

- 6) Raúl Aguila. **Formulación moderna para cerdos modernos.** Engormix.com/ Porcinos/ Nutrición.
- 7) Raúl Aguila. **Formulación moderna y energía neta.** Engormix.com/ Porcinos/ Nutrición.
- 8) Raúl Aguila. **Desperdicio y restricción de alimento en comedero.** Engormix.com/ Porcinos/ Nutrición.
- 9) Raúl Aguila. **Ingredientes alternos.** Engormix.com/ Porcinos/ Nutrición.
- 10) Raúl Aguila. **Nutrición Rentable del lechón moderno I.** Engormix.com/ Porcinos/ Nutrición.
- 11) Raúl Aguila. **Nutrición Rentable del Lechón moderno II.** Engormix.com/ Porcinos/ Nutrición.
- 12) Raúl Aguila. **En defensa de la carne de cerdo.** Engormix.com/ Porcinos/ Nutrición.