

Manual de alimentación TN Tempo finalización

Recomendaciones de alimentación y guía para alimentar a la progenie del TN Tempo Macho terminal.

Por: Nutricionistas y Administradores de granjas

Índice

1. Introducción	3
2. El objetivo del manual	3
3. Tipología, características del TN Tempo.....	4
4. Requerimientos nutricionales	5
4.1 Supuestos básicos.....	5
4.2 Requerimientos nutricionales del TN Tempo	6
4.3 Ejemplo de cálculos de dietas con Maíz y Soya	7
4.4 Ejemplo de cálculos de dietas con Trigo y Cebada	8
5. Situaciones específicas.....	9
5.1 Alimentación Ad libitum vs. alimento restringida.....	9
5.2 Condiciones de salud	9
5.3 Paylean® (Ractopamina).....	9
5.4 Alimento en Pellet vs. Harina.....	10
5.5 Inmunocastración.....	10
5.6 Climas cálidos.....	10
5.7 Alimentación líquida.....	11
5.8 Alimentación dividida por sexo	11
5.9 Monitor de Alimentación Topigs Norsvin	11
5.10 Sitio Web Topigs Norsvin Nutrition.....	11
Apéndice.....	12
1. Relación Aminoácido/ Lisina utilizadas para estimar los requerimientos de aminoácidos	12
2. Digestibilidad Ileal Estandarizada (DIE) vs. Digestibilidad Ileal Aparente (DIA) de la lisina	13
3. Fosforo	14

1. Introducción

Con el progreso continuo en la genética porcina, Topigs Norsvin se encuentra mejorando la eficiencia de la producción de carne de cerdo en conjunto con otras características deseables. Por lo tanto, la reevaluación periódica de los requerimientos nutricionales de nuestras líneas genéticas es necesaria.

Los cerdos tienen requerimientos diarios de cantidades absolutas de nutrientes específicos, por lo cual Topigs Norsvin estima los requerimientos nutricionales diarios de energía y proteína. Existen varios factores que afectan la ingesta voluntaria de alimentos y/o el rendimiento de los cerdos, y por lo tanto afectarán la concentración de nutrientes que deben proporcionarse en la dieta. De este modo, conociendo la ingesta diaria de alimento de los animales y entendiendo los factores involucrados, la formulación de la dieta puede ser ajustada en consecuencia para asegurar una producción óptima a un menor costo.

2. El objetivo del manual

El objetivo de este manual es proporcionar una guía de alimentación basada en los requerimientos nutricionales del genotipo TN Tempo para lograr un rendimiento genético óptimo, calculado en términos de ganancia diaria. La ganancia diaria es descrita en este manual como la suma de la deposición de proteína y grasa. Lograr el desempeño genético ideal dará como resultado un crecimiento óptimo y un índice de conversión alimenticia mínimo. Sin embargo, los resultados económicos serán variables dependiendo del sistema de producción y la demanda del mercado.

El máximo crecimiento magro puede ser logrado solo cuando los nutrientes, específicamente los aminoácidos y la energía, son administrados en la dieta en las cantidades apropiadas. Las recomendaciones en este manual están basadas en la deposición de proteínas y grasa. La deposición de estos componentes está influenciada por factores como el sexo, la edad, consumo de alimento, estado de salud y línea genética. Las proteínas corporales y la masa lipídica y su deposición en el cuerpo son frecuentemente usadas para describir modelos de crecimiento corporal de los cerdos y pueden ser estimados por separado. Los resultados en las tablas son derivados de nuestro propio modelo de crecimiento del cerdo (IPG Pig Growth Model®, 2011) y del análisis de información de campo bajo diferentes entornos, este manual puede ser usado únicamente en genética Topigs Norsvin.

3. Tipología, características del TN Tempo

El semental TN Tempo es conocido como la línea E de Topigs Norsvin. La progenie del TN Tempo se diferencia en el mercado por:

- Alta capacidad de ingesta de alimento y crecimiento
- Alto % de carne magra si se alimenta de forma controlada
- Fácil de manejar
- Robustez: buen desempeño bajo circunstancias difíciles como alto desafío sanitario, retos climatológicos y condiciones de manejo subóptimas



La progenie de TN Tempo tiene una alta capacidad de ingesta de alimento. Esta característica puede ser usada como una ventaja bajo condiciones ambientales desafiantes y también con dietas con una alta inclusión de alimentos/ piensos derivados.

4. Requerimientos nutricionales

4.1 Supuestos básicos

- Alimentación multifase
- Cerdos castrados alimentados con una *curva de alimentación controlada*, hembras y machos alimentados *ad libitum*
- Dieta seca, con materia seca del 88% (el uso de alimento peletizado promueve mejor digestibilidad de la dieta)
- Salud convencional
- Sexos alojados y alimentados por separado
- Temperaturas ambientales ideales

4.2 Requerimientos nutricionales del TN Tempo

Tabla 1. Requerimientos nutricionales diarios, rendimiento en el peso y curva de ingesta de alimentos de los TN Tempo finalizadores.

Días en fase	Castrados				Hembras				Sementales				Inmunocastrados ^{2,3}			
	Peso, kg	Ingesta kg/día	Energía Neta, MJ/día ¹	Lisina DIE, g/día ¹	Peso, kg	Ingesta kg/día	Energía Neta, MJ/día ¹	Lisina DIE, g/día ¹	Peso, kg	Ingesta kg/día	Energía Neta, MJ/día ¹	Lisina DIE, g/día ¹	Peso, kg	Ingesta kg/día	Energía Neta, MJ/día ¹	Lisina DIE, g/día ¹
1	25,0	1,36	14,86	16,35	25,0	1,32	14,25	16,32	25,0	1,28	13,56	15,45	25,0	1,28	13,56	15,45
8	31,9	1,59	15,16	17,15	31,8	1,52	14,96	16,88	31,9	1,42	14,45	16,35	31,9	1,42	14,32	16,35
15	39,0	1,77	16,75	18,01	38,8	1,69	16,07	17,55	38,8	1,56	15,34	17,05	38,8	1,56	14,96	17,05
22	46,3	1,93	18,35	18,39	45,9	1,83	17,66	18,30	45,8	1,67	16,49	17,76	45,8	1,67	16,25	17,76
29	53,7	2,06	19,89	18,48	53,1	1,94	19,27	18,75	52,8	1,80	18,00	18,43	52,8	1,80	18,24	18,43
36	61,3	2,18	21,56	18,51	60,3	2,05	20,63	19,10	59,9	1,92	19,02	19,01	59,9	1,92	19,80	19,01
43	68,9	2,30	22,28	18,64	67,6	2,15	21,52	19,15	67,0	2,05	20,14	19,30	67,0	2,05	20,14	19,30
50	76,7	2,40	23,19	18,75	74,9	2,23	21,81	19,28	74,2	2,15	21,38	19,68	74,2	2,15	21,48	19,68
57	84,3	2,46	24,21	18,53	82,1	2,30	22,41	19,30	81,3	2,25	22,22	20,05	81,3	2,25	22,16	20,05
64	91,4	2,54	24,81	18,23	89,0	2,37	22,96	18,68	88,2	2,30	22,89	20,17	88,2	2,30	22,89	20,17
71	98,0	2,61	25,34	17,84	95,4	2,43	23,63	18,10	94,7	2,40	23,89	20,38	94,7	2,40	23,89	20,38
78	104,0	2,66	26,04	17,21	101,4	2,50	24,66	17,15	100,9	2,45	24,59	19,45	100,9	2,45	24,59	19,45
85	109,5	2,71	26,34	16,84	107,0	2,52	25,05	16,58	106,7	2,50	24,92	18,84	106,7	2,50	24,92	18,84
92	114,6	2,76	26,73	16,31	112,3	2,57	25,74	16,00	112,1	2,55	25,04	18,33	112,1	2,55	25,04	18,33
99	119,3	2,80	27,12	15,95	117,2	2,60	25,84	15,85	117,3	2,60	25,25	17,92	119,3	2,80	27,12	15,95
106	123,6	2,83	27,83	15,46	121,8	2,66	26,05	15,64	122,2	2,61	25,84	17,41	123,6	2,83	27,83	15,46
113	127,6	2,85	28,36	14,84	126,1	2,70	26,21	15,23	126,8	2,63	26,05	17,01	127,6	2,85	28,36	14,84
120	131,3	2,90	29,65	14,01	130,2	2,72	26,45	15,01	131,1	2,65	26,45	16,89	131,3	2,90	29,65	14,01

¹ Los requerimientos de energía Neta (EN) y digestibilidad ileal estandarizada (DIE) de la lisina se expresan como la cantidad requerida por día para lograr un óptimo desempeño. Basado en el IPG Pig Growth Model® (2011).

² Para los inmunocastrados el cambio a la dieta final debe ser realizado al final de la primera semana, después de la segunda vacunación (Vivax® o Improvac®).

³ Topigs Norsvin asume que los cerdos Inmunocastrados se comportan como sementales hasta la segunda vacunación, considerada aquí como 92 días en fase y después se comportan como super castrados.

4.3 Ejemplo de cálculos de dieta con Maíz - Soya

Tabla 2. Requerimientos nutricionales (g/kg) de la progenie del TN Tempo, basados en un programa de alimentación de 5 fases.

Sexo	Peso Corporal (kg)	Iniciador	Crecimiento 1	Crecimiento 2	Desarrollo	Finalizador
		25 - 35	35 - 55	55 - 75	75 - 100	100 - 130
Castrados	Prom. Ingesta diaria alimento kg/día ¹	1,52	1,89	2,23	2,50	2,75
	Energía Neta, MJ/kg ^{2,3}	10,3	10	9,9	9,9	9,8
	Energía Metabolizable, Mcal/kg ^{2,3}	3,35	3,23	3,2	3,2	3,2
	Lisina. DIE, g/kg ²	11,6	9,30	8,00	7,00	6,50
	DIE Lisina/Energía Neta, g/MJ	1,12	0,93	0,81	0,71	0,66
	Ca, g/kg	8,36	7,27	6,65	5,84	5,14
	Fósforo Disponible, g/kg ^{4,5}	3,98	3,46	3,17	2,78	2,45
	Fósforo Digestible, g/kg ^{4,5}	2,88	2,51	2,29	2,01	1,77
Hembras	Prom. Ingesta diaria alimento kg/día ¹	1,47	1,80	2,11	2,36	2,58
	Energía Neta, MJ/kg ^{2,3}	10,4	10,2	10,1	9,9	9,9
	Energía Metabolizable, Mcal/kg ^{2,3}	3,35	3,30	3,25	3,20	3,20
	Lisina. DIE, g/kg ²	11,7	10,0	8,50	7,50	7,00
	DIE Lisina/Energía Neta, g/MJ	1,13	1,02	0,84	0,76	0,71
	Ca, g/kg	7,90	7,25	6,38	5,95	5,10
	Fósforo Disponible, g/kg ^{4,5}	3,76	3,45	3,04	2,83	2,43
	Fósforo Digestible, g/kg ^{4,5}	2,72	2,50	2,20	2,05	1,76
Sementales	Prom. Ingesta diaria alimento kg/día ¹	1,38	1,67	2,00	2,29	2,55
	Energía Neta, MJ/kg ^{2,3}	10,5	10,4	10,2	10,1	9,9
	Energía Metabolizable, Mcal/kg ^{2,3}	3,40	3,35	3,30	3,25	3,2
	Lisina. DIE, g/kg ²	12,4	10,5	9,00	8,50	7,60
	DIE Lisina/Energía Neta, g/MJ	1,18	1,01	0,88	0,84	0,77
	Ca, g/kg	8,48	7,71	6,73	6,33	5,51
	Fósforo Disponible, g/kg ^{4,5}	4,04	3,67	3,21	3,01	2,62
	Fósforo Digestible, g/kg ^{4,5}	2,92	2,66	2,32	2,18	1,90
Inmunocastrados	Prom. Ingesta diaria alimento kg/día ¹	1,38	1,67	2,00	2,29	2,75
	Energía Neta, MJ/kg ^{2,3}	10,5	10,4	10,2	10,1	9,8
	Energía Metabolizable, Mcal/kg ^{2,3}	3,40	3,35	3,30	3,25	3,2
	Lisina. DIE, g/kg ²	12,4	10,5	9,00	8,50	6,50
	DIE Lisina/Energía Neta, g/MJ	1,18	1,01	0,88	0,84	0,66
	Ca, g/kg	8,48	7,71	6,73	6,33	5,14
	Fósforo Disponible, g/kg ^{4,5}	4,04	3,67	3,21	3,01	2,45
	Fósforo Digestible, g/kg ^{4,5}	2,92	2,66	2,32	2,18	1,77

¹ La ingesta diaria promedio de alimento se basa en la curva de alimentación recomendada.

² La energía neta (MJ/kg), energía metabolizable (Mcal/kg) y DIE-lisina (g/kg) se calculan sobre la ingesta diaria promedio de alimento (kg/d).

³ EN = EM X 0.74 (El factor de conversión puede ser diferente para cada país); MJ = Mcal x 4.184

⁴ Los niveles de fósforo disponibles recomendados se basan en dietas formuladas sin el uso de la fitasa. El uso de la fitasa implica la necesidad de reajustar estos niveles de fósforo.

⁵ La definición de fósforo disponible y digestible se indica en el Apéndice 3.

4.4 Ejemplo de cálculo de dieta con Trigo y Cebada

Tabla 3. Requerimientos nutricionales (g/kg) para la progenie del TN Tempo, basados en un programa de alimentación de 3 fases.

Sexo	Peso Corporal (kg)	Iniciador	Crecimiento	Finalizador
		25 - 45	45 - 75	75 - 130
Castrados	Prom. Ingesta diaria alimento kg/día ¹	1,65	2,20	2,70
	Energía Neta, MJ/kg ²	9,9	9,6	9,1
	Valor Energético (EW) ³	1,13	1,09	1,03
	Lisina. DIE, g/kg ²	10,9	8,50	6,20
	SID Lys/NE, g/MJ	1,10	0,89	0,68
	Ca, g/kg	7,95	6,64	5,38
	Fósforo Disponible, g/kg ^{4,5}	3,79	3,16	2,56
	Fósforo Digestible, g/kg ^{4,5}	2,74	2,29	1,86
Hembras	Prom. Ingesta diaria alimento kg/día ¹	1,59	2,05	2,48
	Energía Neta, MJ/kg ²	9,9	9,7	9,3
	Valor Energético (EW) ³	1,13	1,10	1,06
	SID Lys/NE, g/MJ	1,12	0,94	0,73
	Ca, g/kg	7,59	6,60	5,52
	Fósforo Disponible, g/kg ^{4,5}	3,62	3,14	2,63
	Fósforo Digestible, g/kg ^{4,5}	2,61	2,28	1,90
	Sementales	Prom. Ingesta diaria alimento kg/día ¹	1,43	1,93
Energía Neta, MJ/kg ²		10,1	9,9	9,6
Valor Energético (EW) ³		1,15	1,13	1,09
Lisina. DIE, g/kg ²		11,8	9,80	7,50
SID Lys/NE, g/MJ		1,17	0,99	0,78
Ca, g/kg		8,32	7,08	5,77
Fósforo Disponible, g/kg ^{4,5}		3,96	3,37	2,74
Fósforo Digestible, g/kg ^{4,5}		2,87	2,44	1,98

¹ La ingesta diaria promedio de alimento se basa en la curva de alimentación recomendada.

² La energía neta (MJ/kg), energía metabolizable (Mcal/kg) y DIE-lisina (g/kg) se calculan sobre la ingesta diaria promedio de alimento (kg/d).

³ 1 EW = 8.8 NE (MJ).

⁴ Los niveles de fósforo disponibles recomendados se basan en dietas formuladas sin el uso de la fitasa. El uso de la fitasa implica la necesidad de reajustar estos niveles de fósforo.

⁵ La definición de fósforo disponible y digestible se indica en el Apéndice 3.

Maíz-soya y trigo-cebada son los dos principales mercados de pienso en el mundo. Los cerdos alimentados con dietas de cebada bien balanceadas en trigo pueden funcionar tan bien como aquellos alimentados con dietas de maíz y soya. Los niveles mínimos de energía alcanzables cuando se usan estas dos diferentes fuentes de alimentación es lo que diferencia estos dos mercados. Por lo tanto, los horarios de alimentación y los cálculos serán diferentes. Sin embargo, los requerimientos nutricionales de la progenie del TN Tempo son los mismos.

5. Situaciones específicas

5.1 Alimentación Ad libitum vs. alimentación controlada

La ingesta diaria de alimento de un animal terminal será la clave determinante para que la industria de alimento diseñe un adecuado programa alimenticio, el cual dará a los productores un mayor retorno económico. Debido a la variación en la ingesta de alimentos, Topigs Norsvin apoya a sus clientes calculando la energía y lisina digestible por día, como se indica en el manual. Cuando se conocen los requerimientos nutricionales por día, el consumo real de alimento de los cerdos con diferentes pesos corporales (o con el tiempo) es necesario para estimar los niveles nutricionales en las dietas.

En el caso de que los cerdos reciban alimento *ad libitum* la estimación de la ingesta real estará directamente relacionada al apetito que se presente bajo circunstancias particulares del tipo de alimento, el tipo de cerdo, calidad del manejo, salud del plantel y ambiente del alojamiento.

La progenie del TN Tempo posee una alta deposición de proteína y alta tasa de crecimiento. Estos animales no requieren dietas complejas o ingredientes especiales. Pero requieren altos niveles de aminoácidos. Debido al consumo relativamente bajo de alimento en la fase iniciador/crecimiento (o fase inicial de la engorda), y su alta capacidad para la deposición de proteínas, la formulación de dietas y las estrategias de manejo deberían enfocarse en incrementar la ingesta de alimento durante esta etapa.

La progenie del TN Tempo tiene una alta capacidad de ingesta de alimento y pueden fácilmente comer en exceso a partir de los 75 kg de peso corporal, si se alimenta a voluntad. Como el potencial genético para depositar proteínas se reduce, la deposición de grasa incrementa. Consecuentemente el espesor de la grasa dorsal aumentará y el porcentaje de carne magra disminuirá. Por lo tanto, el control de la ingesta de alimento de los finalizadores del TN Tempo conllevará mejores porcentajes de carne magra y conversiones alimenticias, en comparación con los sistemas de alimentación *ad libitum*.

5.2 Condiciones de salud

La eficiencia de la utilización de nutrientes en cerdos se optimiza en ambientes de alta sanidad. Un estado de salud alto no solo incrementa la productividad y eficiencia, sino que también conduce a una mayor demanda de nutrientes. Cuando los cerdos tienen un mayor desafío inmunológico, los nutrientes se desvían de las funciones productivas (es decir, del crecimiento del tejido magro) hacia el sistema inmune. Por lo tanto, bajo situaciones convencionales de salud, el sistema inmunitario de los animales tiene que hacer frente a todo tipo de patógenos. Bajo condiciones libres de patógenos específicos los animales pueden incrementar su ingesta de alimento en un ± 10 a 15%, reducir el mantenimiento en un 10% e incrementar la capacidad de deposición de proteínas con alrededor de 25g/día.

Los siguientes puntos deben tomarse en consideración para los animales libres de patógenos específicos:

- Los animales libres de patógenos específicos crecen más rápido; por lo tanto, tienen la capacidad de alcanzar mayores tasas de deposición de proteína.
- La mayor capacidad de ingesta de alimento en los animales libres de patógenos específicos no se refleja en un mayor nivel de deposición de proteínas, si la relación proteína: energía en la dieta es limitada.

5.3 Paylean® (Ractopamina)

La ractopamina-HCl, es un agonista β -adrenérgico, y está indicado para uso en dietas de cerdos durante las etapas finales de crecimiento. La inclusión en la dieta ha mostrado una mejora constante en el rendimiento del desarrollo de los cerdos y ha llevado a su uso generalizado en la industria porcina. Cuando se suministra, promueve el crecimiento magro en lugar de la deposición de grasa al dirigir los nutrientes lejos de los depósitos de grasa hacia el desarrollo muscular. La deposición de tejido graso requiere más energía que el crecimiento magro, por lo que el aumento de la deposición magra conduce a una eficiencia alimenticia mejorada y una canal más magra. Debido al incremento en la acumulación de proteínas, los cerdos que son alimentados con Ractopamina tienen un incremento en los requerimientos de aminoácidos. Al usar este aditivo, Topigs Norsvin recomienda seguir las pautas nutricionales específicas del fabricante.

5.4 Alimento en Pellet vs. Harina

El comportamiento y rendimiento de los cerdos también puede ser influenciado por el tipo de alimento (pellet vs. harina). El alimento peletizado para cerdos ha demostrado un incremento en la digestibilidad de nutrientes y mejora en la conversión alimenticia entre 5-8% en cerdos finalizados. La mejora en el rendimiento de los animales puede también ser atribuida a la reducción del desperdicio de alimento, reducción de la alimentación selectiva, disminución de la segregación de ingredientes, destrucción de patógenos, modificación térmica del almidón y proteínas y la palatabilidad mejorada. La mejora en la conversión alimenticia depende en gran medida de la calidad y el tamaño del pellet. Otra ventaja de las dietas peletizadas es la capacidad de moler granos a tamaños de micras, usar un mayor porcentaje de ingredientes alternativos en las dietas y mantener una buena fluidez en la alimentación. Todas las curvas de alimentación que se presentan en este manual se basan en dietas de harina, por lo que la ingesta total de nutrientes cuando se utiliza la alimentación en pellets puede ser mayor.

5.5 Inmunocastración

Una vacuna contra la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH, por sus siglas en inglés) para controlar el olor del semental se introdujo en el mercado mundial como una alternativa amigable con el bienestar animal a la castración quirúrgica. Esta vacuna ya se encuentra permitida en diferentes países. La primera dosis de la inyección prepara al sistema inmunológico del cerdo, pero no altera ni el tamaño ni la función de los testículos. La segunda dosis estimula la respuesta inmune protectora que inhibe la función de los testículos. Hasta la segunda inyección el animal se comportará como un semental, después de eso se comporta como un cerdo “super” castrado, tendiendo a comer mucho más, incluso más que los castrados regulares del mismo peso y, por lo tanto, el consejo es que después de la segunda vacunación, los animales finalizadores deberían (preferiblemente) restringirse y alimentarse con la relación lisina/energía de los castrados. Topigs Norsvin calculó los requisitos nutricionales de los inmunocastrados, basándose en la declaración anterior.

5.6 Climas cálidos

El medio ambiente puede servir como un factor importante que afecta tanto el nivel voluntario de ingesta como a los requerimientos generales de nutrientes en los cerdos. La temperatura, probablemente más que cualquier otro factor ambiental, puede ser usada para explicar la mayoría de las variaciones asociadas con las diferencias en la ingesta de alimento y rendimiento entre grupos de cerdos. Dado que los animales tienden a comer menos cuando aumenta la temperatura, la capacidad de la ingesta de alimento puede ser un factor limitante para un óptimo desempeño. Las formulaciones de la dieta porcina deben ser ajustadas de acuerdo con las variaciones en la ingesta de alimentos asociadas con los cambios en la temperatura ambiental. Algunas alternativas pueden ser usadas para optimizar el desempeño en climas cálidos. Bajo estrés térmico, los cerdos reducen su ingesta para disminuir la producción de calor, debido al efecto térmico del alimento. La reducción del consumo de alimento conlleva a una disminución en el crecimiento de los cerdos, lo que afecta la rentabilidad de los productores porcinos. Las soluciones nutricionales se pueden describir principalmente de acuerdo con su habilidad de reducir el incremento del efecto térmico del alimento o para aumentar la densidad de nutrientes en la dieta. El aumento en el suministro de proteína cruda está asociado con un mayor recambio proteico el cual incrementa la producción de calor.

Lo que podría ser beneficioso es:

- (1) Dietas bajas en proteínas crudas. Prácticamente, la proteína cruda es reemplazada parcialmente por almidón y/o grasa y aminoácidos industriales para cumplir con los requerimientos de proteína para un óptimo rendimiento.
- (2) Ofrecer el alimento durante las horas más frescas del día y la noche.
- (3) Alimentar más veces al día. La alimentación será en menor cantidad en cada servida y tendrá una menor influencia en la energía necesaria para digerir/calor interno.
- (4) Asegurar la disponibilidad de agua limpia y fresca. El agua debe estar disponible *ad libitum*. Asegure un caudal mínimo de 1.5 litros de agua por minuto.

5.7 Alimentación líquida

Trabajar con sistemas de alimentación líquida requiere ciertas precauciones. Para cada tipo de dieta hay una dilución ideal que depende de los ingredientes utilizados y de cómo se incluyó cada uno. Puede haber descomposición en subproductos que no tuvieron el tiempo adecuado para incorporarse a la dieta líquida, también puede ocurrir la pérdida de vitaminas y nutrientes esenciales. Cuando se elige el tipo de grano para elaborar el alimento, es importante considerar la composición química y el efecto que la materia cruda puede tener en la digestibilidad del alimento de los cerdos. Por lo tanto, recomendamos análisis de laboratorio regulares del alimento para asegurar que los cerdos no reciban dietas que puedan limitar su desempeño y/o afectar negativamente la calidad de la canal.

5.8 Alimentación dividida por sexo

En general, las hembras consumirán un 10-12% menos alimento y serán aproximadamente un 4% más eficientes para convertir el alimento en ganancia de peso corporal en comparación con los cerdos castrados durante el periodo de finalización. Para compensar la reducción en la ingesta de alimento, las dietas para las hembras necesitan contener un mayor nivel de nutrientes (normalmente proteína o aminoácidos) para lograr una ingesta diaria ideal de estos. Los sementales serán incluso más eficientes que las hembras.

Las diferentes ingestas de alimento, en conjunto con los diferentes parámetros en el rendimiento de la canal, proporcionan las bases para la alimentación dividida por sexo.

5.9 Monitor de alimentación Topigs Norsvin

El Monitor de Alimentación Topigs Norsvin es una herramienta en línea que ofrece la posibilidad de comparar un programa de alimentación actual, tasas de crecimiento y tasas de conversión alimenticia de una unidad de finalización con las recomendaciones alimenticias y los indicadores de rendimiento de Topigs Norsvin. El objetivo del Monitor de Alimentación es dar una idea, de manera más práctica, de la forma en que se alimentan a los cerdos finalizadores en relación con las recomendaciones alimenticias de Topigs Norsvin. Es una sencilla herramienta que compara los requerimientos basales para la ingesta de energía y lisina. La herramienta está disponible en <http://feedmonitor.topignorsvin.com>, por favor contacte al representante local de Topigs Norsvin para más información.

5.10 Sitio Web Topigs Norsvin Nutrition

Para obtener más información sobre la alimentación de las líneas genéticas de Topigs Norsvin, los productos nutricionales, el soporte proporcionado por Topigs Norsvin y la información de contacto del nutricionista de Topigs Norsvin, visite <https://topignorsvin.com>.

Apéndice

1. Relación aminoácidos/ Lisina utilizada para determinar los requerimientos de aminoácidos

La lisina es prácticamente el primer aminoácido limitante en la mayoría de las dietas porcinas. Es una práctica común definir primero el adecuado nivel de lisina en la dieta y luego obtener el nivel requerido de otros aminoácidos esenciales sobre la base de una proporción de proteína ideal, dando así una dieta balanceada en proteínas. Una dieta balanceada en proteínas contiene suficientes niveles de cada aminoácido esencial para cumplir con las necesidades biológicas del animal al tiempo que minimiza las cantidades de aminoácidos en exceso. InraPorc® (2011) ha definido el balance ideal de aminoácidos para cada fase de producción basado en el concepto de proteína ideal. Esto sirve como base para las recomendaciones de Topigs Norsvin. Los ingredientes del alimento tienen diferentes coeficientes de digestibilidad de aminoácidos. Por lo tanto, al formular dietas que son más complejas, es recomendable que los valores de digestibilidad ileal estandarizada sean utilizados en el proceso de formulación.

Tabla 1. Proporción de aminoácidos para los cerdos finalizadores en un programa de alimentación de 5 fases.

Aminoácidos ¹	Iniciador	Crecimiento1	Crecimiento2	Desarrollo	Finalizador
Lisina	100	100	100	100	100
Metionina	28	30	30	31	31
Met + Cis	60	62	62	64	64
Triptófano	20	20	19	19	19
Treonina	65	67	67	70	70
Arginina	42	42	42	42	42
Valina	68	68	68	68	68
Isoleucina	55	55	53	53	53
Leucina	100	100	100	100	100
Histidina	32	32	32	32	32
Fenilalanina	50	50	50	50	50

Tabla 2. Proporción de aminoácidos para los cerdos finalizadores en un programa de alimentación de 3 fases.

Aminoácidos ¹	Iniciador	Crecimiento	Finalizador
Lisina	100	100	100
Metionina	28	30	31
Met + Cis	60	62	64
Triptófano	20	19	19
Treonina	65	67	70
Arginina	42	42	42
Valina	68	68	68
Isoleucina	55	53	53
Leucina	100	100	100
Histidina	32	32	32
Fenilalanina	50	50	50

¹ Todos los aminoácidos se expresan como digestibilidad ileal estandarizada (DIE).

2. Digestibilidad ileal estandarizada (DIE) vs. digestibilidad ileal aparente digestible (DIA) de la lisina

La terminología utilizada para describir la biodisponibilidad y la digestibilidad ileal de los aminoácidos en los ingredientes de alimentos para cerdos es explicada en este apéndice. Los valores de digestibilidad ileal pueden ser expresados como digestibilidad ileal aparente (DIA), digestibilidad ileal estandarizada (DIE) o digestibilidad ileal verdadera (DIV). Estos términos son usados para especificar como las pérdidas de AA se reflejan en los valores de digestibilidad. Las pérdidas de AA endógenas pueden separarse en pérdidas basales, las cuales no están influenciadas por composición de los ingredientes en el alimento, y pérdidas específicas, las cuales están inducidas por las características de los ingredientes en el alimento, como los niveles y tipos de fibras y factores anti nutricionales. Los valores de DIA se establecen cuando el flujo ileal de AA (es decir, la suma de las pérdidas endógenas y AA no dietético digerido) está relacionada con la ingesta de AA en la dieta. Una preocupación con el uso de los valores de DIA es que estos no son aditivos en premezclas de pienso. Esta preocupación puede superarse corrigiendo los valores de DIA para las pérdidas endógenas basales de AA, que producen valores de DIE. Además, si los valores de DIA se corrigen para pérdidas endógenas basales y pérdidas endógenas específicas, se calcularían los valores de DIV. Sin embargo, aún no se cuenta con procedimientos confiables para medir de forma rutinaria las pérdidas endógenas específicas. Se sugiere que los valores de DIE se utilicen para la formulación de alimentos, al menos hasta que haya más información disponible sobre los valores de DIV.

Tabla 3. Ejemplo de las diferencias DIE y DIA de la Lisina en TN Tempo Castrados

DIE Lisina y DIA Lisina	Basal (g/kg DM)	25 - 50 kg	
		DIE Lisina	DIA Lisina
Lisina	0.040	1.000	0.964
Metionina	0.011	0.280	0.270
Metionina + Cistina	0.021	0.600	0.581
Teonina	0.061	0.650	0.596
Triptófano	0.014	0.180	0.167

3. Fósforo

El fósforo es uno de los más significativos minerales en la nutrición porcina. Es esencial para el desarrollo óseo, juega un papel clave en los procesos metabólicos como la formación de las membranas celulares y es vital para los sistemas enzimáticos involucrados en el metabolismo de proteínas y carbohidratos. La relación entre calcio y fósforo es importante porque estos minerales son antagonistas entre sí, lo que significa que un exceso de calcio puede funcionar negativamente para la digestibilidad del fósforo.

Hay dos expresiones utilizadas por los nutricionistas para el cálculo del fósforo: Fósforo Disponible y Fósforo Digestible. La definición es como sigue:

Fósforo Disponible = Fósforo Total – Inositol fosfato

Fósforo Digestible = Ingesta de Fósforo – Fósforo Fecal/ Ingesta de Fósforo

En las materias primas, una gran cantidad de fósforo se encuentra en forma de ácido fítico (hexafosfato de mioinositol). El fósforo en el ácido fítico no está disponible para el cerdo. Por lo tanto, una ingesta de fitasa= fósforo fecal/ ingesta de fósforo, es adicionada a las dietas para mejorar la capacidad de los cerdos para usar el fósforo del ácido fítico. Debido a que los fabricantes tienen técnicas analíticas individuales, a menudo es confuso comparar las fuentes de fitasa con un solo método analítico. Para evitar esta confusión, Topigs Norsvin indica los requerimientos de fósforo sin ninguna influencia de las enzimas de la fitasa.

Los niveles de fósforo disponibles para mantenimiento y ganancia fueron estimados usando las siguientes ecuaciones basadas en Jongbloed (1993) y Rostagno (2011) :

Castrados

25 – 50 kg – Fósforo disponible (g/día) = $0,046 \times \text{Peso corporal}^{0,75} + 5,81 \times \text{Ganancia diaria (kg)}$

51 – 130 kg – Fósforo disponible (g/día) = $0,046 \times \text{Peso corporal}^{0,75} + 5,33 \times \text{Ganancia diaria (kg)}$

Hembras y sementales

25 – 130 kg – Fósforo disponible (g/día) = $0,046 \times \text{Peso corporal}^{0,75} + 5,96 \times \text{Ganancia diaria (kg)}$