

Marcelo A. Didier G.



## TOMA DE DECISIONES con base en parámetros productivos: Una HERRAMIENTA para la COMPETITIVIDAD

### Resumen

**A**l revisar los parámetros productivos de un plantel porcino, en general, nos encontramos con una serie de situaciones, para las cuales hemos desarrollado un sistema que involucra las distintas áreas del plantel y, así, medir su eficiencia y gestión.

**Unidad de reproducción:** mide el número total de lechones nacidos vivos por hembra por año.

$$\frac{\text{"número de partos / hembra / año"} \times \text{"tamaño de la camada total - vivo"}}{\text{"peso promedio a salida de precebo"}}$$

**Unidad de maternidad:** mide el peso en kilos de los destetados por hembra por año.

$$\frac{\text{"número de cerdos destetados / hembra / año"} \times \text{"peso promedio a destete"}}{\text{"peso promedio a salida de precebo"}}$$

**Unidad de precebo o sitio 2:** mide el peso en kilos de las precebos por hembra por año.

$$\frac{\text{"número de cerdos precebo / hembra / año"} \times \text{"peso promedio a salida de precebo"}}{\text{"peso promedio a salida de precebo"}}$$

**Unidad de engorde o sitio 3:** mide el peso en kilos de las ventas producidas por una hembra al año.

$$\frac{\text{"número de cerdos venta / hembra / año"} \times \text{"peso promedio a venta"}}{\text{"peso promedio a salida de precebo"}}$$

**Eficiencia conversión alimentaria:** mide en kilos el alimento consumido que se le dio a un cerdo para producir un kilo de peso vivo.

$$\frac{\text{"alimento consumido"}}{\text{"kilos cerdos vendidos"}}$$

Las mediciones se desarrollarán en cada unidad del plantel, considerando un plantel porcino de 1.000 madres porcinas activas.

En cuanto a los costos de producción en porcicultura, se puede decir que la producción animal intensiva actualmente enfrenta una situación de aumento de precio de las materias primas mayores. En algunos países, esta situación está acompañada de una disminución del valor de venta del kilo de cerdo en pie.

Lo anterior, lleva a buscar estrategias para enfrentar esta situación negativa. Una de ellas, es la de disminuir los costos de producción, es decir, entrar en el tema de "eficiencia de conversión alimentaria" y las distintas variables que participan en el resultado final.

---

Marcelo A. Didier G.

Licenciado en Ciencias Veterinarias - Universidad de Chile.

Médico Veterinario, Universidad de Chile.

Con amplia experiencia como docente en pre y post grado, en el área de Medicina Veterinaria y como expositor invitado en diferentes congresos y eventos académicos.

mdidier@vtr.net  
Chile

---

## 1. Macroparámetros en producción porcina

### Unidad de reproducción

En esta área se define la gestión, a través de los siguientes parámetros.

#### Número de lechones total – vivo / hembra / año

Para lograr dicho parámetro debemos considerar:

- ▶ La cantidad de partos que tuvo la hembra por año.
- ▶ El tamaño de la camada total vivos (no se incluyen los nacidos muertos).

#### Número de partos / hembra / año

Este parámetro se logra con el cumplimiento de la cuota de monta del plantel, de acuerdo con el número de madres porcinas activas y su tasa real de parto. Es prioritario hacer un fiel cumplimiento de la cuota de monta y también llevar un control permanente de la tasa de parto.

La **Tabla 1** muestra que a medida que se aumenta el número de partos por hembra por año en 0,10, los partos anuales se incrementarán en 100 por cada 1.000 madres porcinas activas.

#### Tamaño camada total – vivo

Se debe mantener, en forma permanente, un estudio del

tamaño de la camada y buscar el mejoramiento de dicho parámetro, para lo cual se debe considerar:

- ▶ El valor genético de las hembras.
- ▶ La distribución de número de partos (edad de la granja).
- ▶ La respuesta de tamaño de la camada viva, según número de parto.
- ▶ La identificación de madres improproductivas.

Se debe tener un programa de identificación de madres improproductivas, para eliminarlas. Por tanto, se debe considerar un 20% de remplazo anual. Al mantener dicho programa activo, se logra una mejora entre 0,50 a 0,80 de lechones vivos.

#### Tamaño camada total

Este parámetro considera el tamaño total de la camada: los vivos, más los momificados y los mortinatos, o natimortos.

Se debe revisar la cantidad de momificados y mortinatos, que no debe ser superior al 5%.

**Factores asociados al tamaño de la camada** (Gadd, 2005; comunicación personal, Didier & Consultores, 2012).

#### ▶ Generales

- ▶ Bienestar animal
- ▶ Horas hombre/hembra/año (horas invertidas por hembra por año).

- ▶ Consultoría profesional.
- ▶ Índice reproductivo inseminador.

#### ▶ Cerda de remplazo

- ▶ Peso a monta.
- ▶ Madurez zootécnica.
- ▶ Estrés en comparación con estimulación.
- ▶ *Flushing*: incremento de energía alimenticia antes del servicio.

#### ▶ Hembra

- ▶ Detección celo.
- ▶ Diagnóstico gestación.
- ▶ Pérdida de peso en el periodo lactancia.
- ▶ Luminosidad
- ▶ Manejo alimentario destete – gestación – pre parto – lactancia.
- ▶ Desempeño del verraco.
- ▶ Protocolo inseminación.
- ▶ Ambiente postinseminación.
- ▶ Estudio del tamaño camada y programa de eliminación de hembra improproductiva.

#### ▶ Verraco

- ▶ Protocolo extracción semen, preparación dosis seminal, conservación dosis seminal, inseminación propiamente.
- ▶ Índice reproductivo verraco.
- ▶ Manejo alimentario.

La **Tabla 2** muestra que a medida que aumentan la cantidad de partos por hembra por año y el tamaño de la camada, se logra el incremento en el índice de lechones nacidos vivos año. La **Tabla 3** muestra un incremento de los lechones nacidos vivos anualmente, en la

medida que se eliminan y reemplazan las madres improductivas.

## Unidad de maternidad

En esta área se define la gestión, a través de los siguientes parámetros.

### "Kilos destetados / hembra / año"

Para lograr dicho parámetro se debe considerar:

- ▶ El número de cerdos nacidos vivos por hembra por año.
- ▶ El número de cerdos destetados por hembra por año.
- ▶ La mortalidad nacimiento – destete.
- ▶ El peso del lechón a parto.
- ▶ El peso del lechón a destete.

### "Número de cerdos nacidos vivos /hembra / año"

Se analizó en el punto anterior.

### "Mortalidad nacimiento–destete"

Se debe conocer la situación del predio y ordenar la información con base en este parámetro (Comunicación personal, Didier & Consultores, 2012).

### ▶ Factores de riesgo de mortalidad.

- ▶ Peso a la muerte.
- ▶ Edad a la muerte.
- ▶ Prueba estómago (lechones muertos en los primeros tres días post parto).
  - ▶ Estómago con leche

Número madres	P/H/A 2,00	P/H/A 2,10	P/H/A 2,20	P/H/A 2,30	P/H/A 2,40	P/H/A 2,50
1.000	2.000	2.100	2.200	2.300	2.400	2.500

**Tabla 1.** Número de partos por año: partos / hembra / año (P/H/A) (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores. 2012).

TCV P/H/A	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0
2,00 P/H/A	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0
2,20 P/H/A	22,0	24,2	26,4	28,6	<b>30,8</b>
2,40 P/H/A	24,0	26,4	28,8	<b>31,2</b>	<b>33,6</b>
2,50 P/H/A	25,0	27,5	<b>30,0</b>	<b>32,5</b>	<b>35,0</b>
1.000 hembras	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0
2,00 P/H/A	20.000	22.000	24.000	26.000	28.000
2,20 P/H/A	22.000	24.200	26.400	28.600	<b>30.800</b>
2,40 P/H/A	24.000	26.400	28.800	<b>31.200</b>	<b>33.600</b>
2,50 P/H/A	25.000	27.500	<b>30.000</b>	<b>32.500</b>	<b>35.000</b>

**Tabla 2.** Número de lechones vivos, según número de partos por hembra por año (P/H/A) y tamaño camada vivo (TCV) (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores. 2012).

P/H/A // TCV	11,0	11,5	11,8
2,40 P/H/A	26,40	27,60	28,32
2,50 P/H/A	27,50	28,75	29,50
<b>1.000 hembras</b>	<b>11,0</b>	<b>11,5</b>	<b>11,8</b>
2,40 P/H/A	26.400	27.600	28.320
	27.500	<b>(+ 1.200)</b>	<b>(+ 1.920)</b>
2,50 P/H/A		28.750	29.500
		<b>(+ 1.250)</b>	<b>(+ 2.000)</b>

**Tabla 3.** Efecto del programa de eliminación de madres improductivas, considerando variable tamaño camada vivo (TCV) (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores. 2012).

- ▶ Estómago sin leche.
- ▶ Día de la semana (lunes a domingo).
- ▶ Mortalidad.
  - ▶ Día
  - ▶ Tarde
  - ▶ Noche
- ▶ Nombre partero, materno, encargado sala.
- ▶ Número de la sala de maternidad.
- ▶ **Causas de mortalidad**
  - ▶ Causa infecciosa

- ▶ Bacterias
- ▶ Virus
- ▶ Parásitos
- ▶ Causa no infecciosa.
- ▶ Física

### “Número de cerdos nacidos vivos /hembra / año”

Es una situación que se debe analizar con mayor profundidad, ya que a medida que se aumenta el tamaño de camada, nos encontramos con una disminución del peso de los lechones en el parto. Por lo tanto, debemos remontarnos a la etapa de gestación, que a su vez se divide en tres etapas. Cada etapa tiene una estrategia nutricional distinta.

Gadd (2006) señala que por cada mejora de 150 gramos de peso en el nacimiento, el tiempo hasta alcanzar los 100 kilos de peso se reduce en 3,3 días de alimentación. Esto supone 6,5 kilos menos de alimento por cada cerdo en venta.

Estudios franceses, citados por Gadd (2006), muestran que al comparar tamaños de camadas vivas, de 16 lechones o más, en comparación 11, se obtuvo:

- ▶ El peso del lechón al momento del parto disminuyó en 35 gramos.
- ▶ Los lechones, con peso igual o menor a 1 kilo, aumentaron de 7 a 23%.
- ▶ Los nacidos muertos (natimortos) aumentaron en un 11%.

- ▶ La mortalidad perinatal, en las primeras 24 horas, aumentó al 17%.
- ▶ Los lechones, con peso igual o mayor a 1 kilo, tuvieron una mortalidad de solo el 3%.

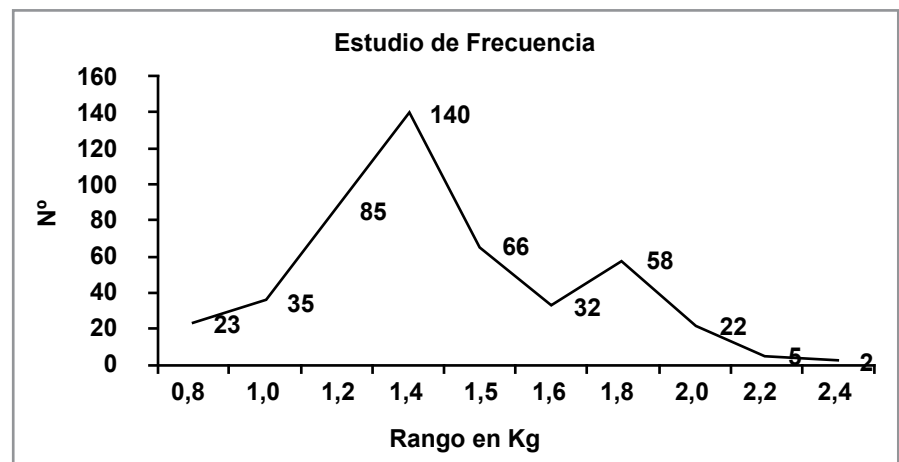
Lo anterior nos lleva a conocer el peso al nacimiento. Tradicionalmente, se ha estudiado el peso promedio, lo cual nos muestra una escasa información, por lo que en la actualidad, he implementado un análisis estadístico de mayor precisión.

Análisis estadístico de peso lechón individual a nacimiento:

- ▶ Número de observaciones.
- ▶ Peso promedio.

- ▶ Desviación estándar.
- ▶ Coeficiente de variación.
- ▶ Peso máximo.
- ▶ Peso mínimo.
- ▶ Peso moda.
- ▶ Porcentaje (%) de lechones con peso igual o menor a 1 kilo.
- ▶ Porcentaje (%) de lechones con peso igual o mayor a 1,5 kilos.

Las **Figura 1** y la **Tabla 4** nos muestran una relación directa entre la cantidad de cerdos destetados y su peso al destete, por lo que debemos trabajar en ambas áreas, tanto en reproducción como maternidad.



**Figura 1.**

Frecuencia y análisis estadístico del peso individual del lechón en el momento del parto (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores. 2012).

Ítem	24 Dest / ♀ /Año	26 Dest / ♀ /Año	28 Dest / ♀ /Año	30 Dest / ♀ /Año
5,50 kg	132	143	154	165
6,00 kg	144	156	168	180
6,50 kg	156	169	182	<b>195</b>
7,00 kg	168	182	<b>196</b>	<b>210</b>
Delta kg	+ 12			+ 15

**Tabla 4.**

Relación entre la cantidad de cerdos destetados por hembra por año y el peso al destete a 21 días (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores. 2012).

## Unidad de precebo – sitio 2

En esta área se define la gestión a través del siguiente parámetro.

### Kilos precebo / hembra / año

Para lograr, dicho parámetro, debemos considerar:

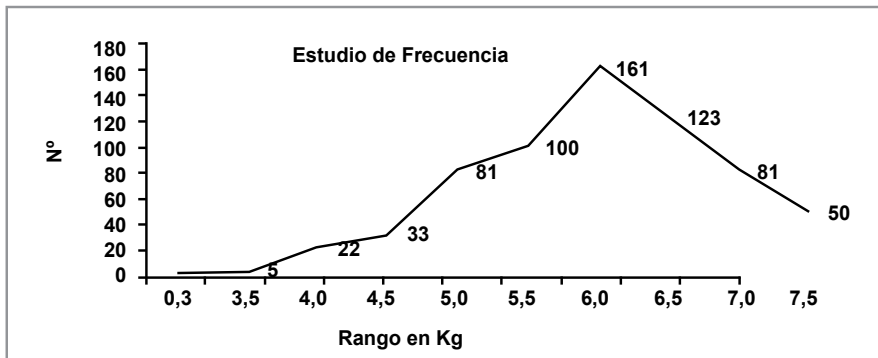
- ▶ El número de cerdos destetados por hembra por año.
- ▶ El número de cerdos en precebo por hembra por año.
- ▶ Porcentaje de la mortalidad de la precebo.
- ▶ El peso de la camada – lechón a destete.
- ▶ El peso del cerdo a la salida de la precebo.

Al analizar la información de la **Figura 2** y **Tablas 5**, se observa la proporción de cerdos con distintos pesos logrados al destete, lo que muestra claramente el mayor porcentaje de cerdos livianos a destete. Estos cerdos livianos presentarán una serie de inconvenientes a lo largo de su vida productiva.

### Protocolo destete

El protocolo de destete de las seis “A” (Protocolo Destete Concepto 6-A) se compone de las siguientes variables:

- ▶ Alimento
- ▶ Agua
- ▶ Alimentador
- ▶ Animal
- ▶ Ambiente
- ▶ Aseo



**Figura 2.** Frecuencia y análisis estadístico del peso individual del lechón en el momento del parto (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores, 2012).

Peso kg	Peso 3,6 kg	Peso 3,7 a 5,0 kg	Peso 5,1 a 5,9 kg	Peso Menor de 6,0 kg
Menor de 4,1 kg	30,9	53,2	13,6	2,3
Mayor de 6,0 kg	0,6	15,3	34,1	50,0

**Tabla 5.** Distribución poblacional, según peso a destete (Meisinger et al., 2010).

Ítem	Unidad	Cerdos livianos	Cerdos pesados	Significancia
Peso destete	kg	5,50	7,5	
Edad destete	día	23	24	
Precebo (5 semana)				
Ganancia diaria de peso	g/día	400	445	S
Conversión alimentaria diaria	g/día	686	774	S
Eficiencia conversión alimentaria	g/g	1.715	1.739	S
Destete – Venta				
Ganancia diaria de peso	g/día	699	734	S
Conversión alimentaria diaria	g/día	2079		S
Eficiencia conversión alimentaria	g/g	2.974	2133	S
Peso a venta	kg	106	2.905	NS
Edad a 105 kg	días	165	107	

**Tabla 6.** Efecto del peso al destete y respuesta productiva de la futura precebo – engorde (Mahan et al., 1998).

Dichas variables se deben controlar y verificar en cada destete. Esto permitirá una adecuada respuesta productiva de los cerdos destetados (**Tabla 7**).

## Unidad de engorde – sitio 3

En esta área se define la gestión, a través del parámetro de:

Kilos vendidos / hembra / año  
Para lograr este parámetro se debe considerar:

- ▶ El número de cerdos precebo por hembra por año.
- ▶ El número de cerdos vendidos por hembra por año.
- ▶ La mortalidad en la ceba
- ▶ El peso del cerdo a la salida de precebo.
- ▶ El peso del cerdo a la venta (**Tabla 8**).

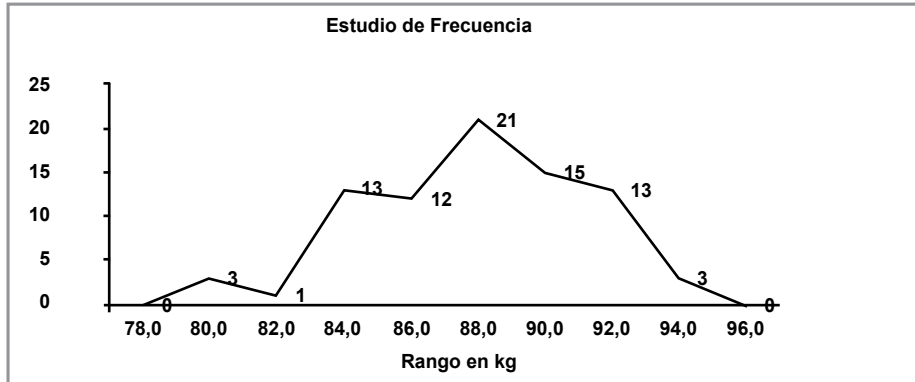
Ítem	Dest / ♀ / Año 24	Dest / ♀ / Año 26	Dest / ♀ / Año 28	Dest / ♀ / Año 30
22,0 kg	528	572	616	660
24,0 kg	576	624	672	720
26,0 kg	624	676	728	780
28,0 kg	672	728	784	840
30,0 kg	720	780	840	900
32,0 kg	768	832	896	960
Delta	+ 48			+ 60

**Tabla 7.** Relación entre la cantidad de cerdos destetados por hembra por año y su peso a la salida de precebo y corregido a 70 días (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores. 2012).

Ítem	Unidad	Promedio	Bueno	Excelente	Superior	Potencial
Ganancia diaria de peso	kg/día	0,793	0,838	0,883	0,929	0,974
Eficiencia conversión alimentaria	kg/kg	3,00	2,80	2,65	2,50	2,40
Días venta	días	120	114	108	102	98

**Tabla 8.** Respuesta productiva del sector engorde – sitio 3 (22 – 118 kg).

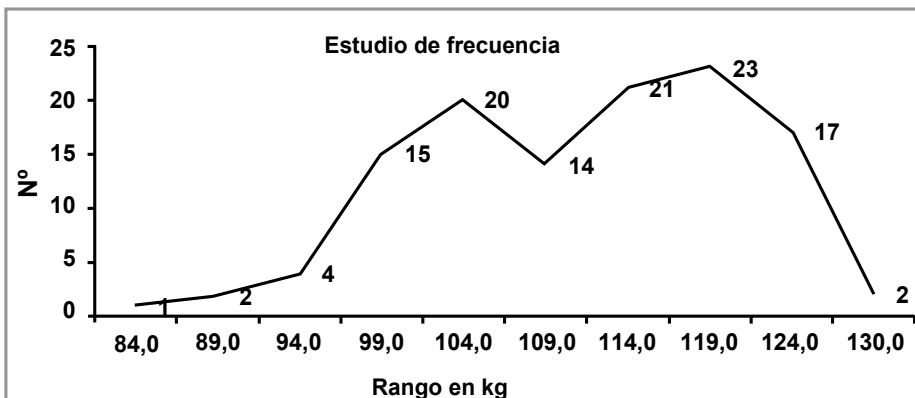
Nos encontramos con distintos valores de respuestas productivas, para lo cual debemos sensibilizar el plantel porcino.



**Figura 3.** Estudio de frecuencia y análisis estadístico de peso individual cerdo a venta. Estudio Edad - Peso 133 días - 88,2 kg. Rango 2 kilos. (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores. 2012).

Ítem	Rango peso Kilos
68,26% población	84,2 – 90,7
95,45% población	80,9 – 94,0
99,73% población	77,7 – 97,3

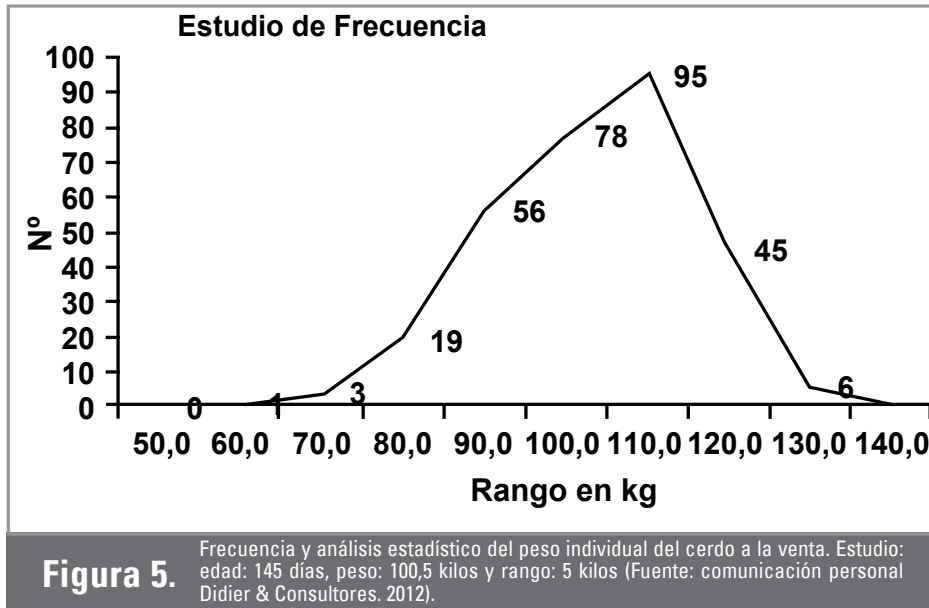
**Tabla 9.** Frecuencia y análisis estadístico del peso individual del cerdo a la venta. Edad: 133 días. Peso: 88,2 kg. Rango 2 kilos (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores. 2012).



**Figura 4.** Estudio de frecuencia y análisis estadístico de peso individual cerdo a venta. Estudio: edad: 168 días, peso: 123,5 kilos y rango: 5 kilos (Fuente: Didier & Consultores. 2012).

Ítem	Rango peso Kilos
68,26% población	99,7 – 118,9
95,45% población	90,1 – 128,5
99,73% población	80,5 – 138,0

**Tabla 10.** Frecuencia y análisis estadístico del peso individual del cerdo a la venta. Estudio: edad: 168 días, peso: 123,5 kilos y rango: 5 kilos (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores. 2012).



Ítem	Rango peso Kilos
68,26% población	86,5 – 110,5
95,45% población	74,4 – 122,6
99,73% población	62,4 – 134,6

**Tabla 11.** Frecuencia y análisis estadístico del peso individual del cerdo a la venta. Estudio: edad: 145 días, peso: 100,5 kilos y rango: 5 kilos (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores. 2012).

Ítem	24 Dest / ♀ / Año	26 Dest / ♀ / Año	28 Dest / ♀ / Año	30 Dest / ♀ / Año
90 kg	2.160	2.340	2.520	2.700
100 kg	2.400	2.600	2.800	<b>3.000</b>
110 kg	2.640	2.860	<b>3.080</b>	<b>3.300</b>
120 kg	2.880	<b>3.120</b>	<b>3.360</b>	<b>3.600</b>
130 kg	<b>3.120</b>	<b>3.380</b>	<b>3.640</b>	<b>3.900</b>
Delta	+ 240			+ 300

**Tabla 12.** Relación del número de cerdos vendidos por hembra por año y su peso a la venta (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores. 2012).

Ítem	24 Dest / ♀ / Año	26 Dest / ♀ / Año	28 Dest / ♀ / Año	30 Dest / ♀ / Año
Número Cerdos venta / mes	2.000	2.167	2.333	2.500
% / Número madres	200	216	233	250

**Tabla 13.** Expresión de venta mensual, considerando un plantel porcino de 1.000 madres porcinas activas y variable de "número de cerdos venta / hembra / año" (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores. 2012).

### Eficiencia conversión alimentaria (ECA plantel)

Se define la gestión a través de:

- ▶ ECA plantel
  - ▶ ECA comercial
    - ▶ ECA precebo
    - ▶ ECA engorde
  - ▶ ECA reproducción

### ECA comercial

Se debe generar un sistema para evaluar cada una de las distintas etapas o dietas, para lo cual se debe formar un análisis de cada etapa o dieta.

- ▶ La edad inicial y final (días).
- ▶ El peso inicial y final (kilos).

▶ El peso y la edad según la tabla de la casa genética.

- ▶ La etapa o fase alimenticia (días).
- ▶ La ganancia diaria de peso GDP (kilogramo por cerdo por día).
- ▶ La conversión alimentaria por día (kilogramo por cerdo por día).
- ▶ ECA (kg/kg).

### ECA reproducción

Nos encontramos con las variables:

- ▶ Consumo de alimento de la hembra durante un año.
  - ▶ Consumo de alimento en la etapa desde destete hasta la monta (servicio).
  - ▶ Consumo de alimento en la etapa de gestación.
  - ▶ Consumo de alimento en la etapa de lactancia.
- ▶ Kilos de cerdos vendidos por hembra durante un año.
  - ▶ Kilos vendidos por hembra por año. A medida que se aumentan los kilos vendidos por hembra al año, nos encontramos con una disminución de "ECA reproducción".

En la actualidad, dada la situación de los altos precios de los macro insumos, se debe trabajar en forma intensiva, en busca de mejorar la eficiencia de la conversión. Esto permitirá disminuir los costos de producción, que es la manera de enfrentar esta negativa situación actual.

### Eficiencia de conversión

Hace referencia a los kilos de alimentos para lograr un kilo de peso ganado, por tanto, se deben considerar:

- ▶ Insumos o aditivos del alimento:
  - ▶ Insumos de materias primas y su control de calidad.
  - ▶ Insumos energéticos y caracterización nutricional.
  - ▶ Insumos proteicos y caracterización nutricional.

- ▶ Granulometría.
- ▶ Digestibilidad.
- ▶ Aditivos.
- ▶ Mezclado.
- ▶ Consumo de alimento:
  - ▶ Consumo alimento real:
    - ▶ Consumo alimento.
    - ▶ Consumo nutrientes.
  - ▶ Pérdida de alimento:
    - ▶ Manejo transporte.
    - ▶ Manejo silo – línea alimentación.
      - ▶ Manejo comedero.
      - ▶ Manejo vectores.
      - ▶ Pérdida de alimento y su impacto en los costos de producción.
- ▶ Ganancia de peso:
  - ▶ Consumo de nutrientes y respuesta productiva de ganancia de peso.
    - ▶ Estatus sanitario.
    - ▶ Densidad.
    - ▶ Ambiente.
    - ▶ Estado general de los animales.
      - ▶ Peso nacimiento – Peso / Edad destete – Peso / Edad salida precebo – Peso / Edad venta.
      - ▶ Evaluación productiva de cada una de las distintas etapas o dietas.

## 2. Costos de producción

### Materias primas

Al revisar el uso de las distintas materias primas o insumos utilizados en la alimentación porcina, ya sean energéticas o proteicas, nos encontramos con una composición nutricional diversa. En consecuencia, se debe

realizar una adecuada caracterización de dicha composición para poder ofrecer a los animales dietas con su real aporte nutricional y, así, poder expresar su potencial genético, de acuerdo con la ingesta de nutrientes que se requieren para su ganancia de peso.

▶ Insumo energético (Tablas 14 y 15)  
Se puede señalar que:

Por cada 1% adicional del tenor de extracto etéreo en el insumo maíz, hay un incremento de 50 kilocalorías por kilogramo. Por cada 1% adicional del tenor de extracto etéreo en el insumo sorgo, hay un incremento de 40 kilocalorías por kilogramo.

▶ Insumo proteico (Tablas 16 y 17)

▶ Por cada 1% adicional del tenor de proteína total en el insumo de harina de soya, hay un incremento de 0,06% de lisina o 2% de lisina.

▶ Por cada 1% adicional del tenor de proteína total en el insumo soya integral, hay un incremento de 0,06% de lisina o 2,9% de lisina.

### Granulometría – molienda

En las visitas profesionales que realizo, me he encontrado con alimento completo con distinto grado de molienda y al consultar, se me ha manifestado que la molienda es pareja e independiente de la dieta en oferta o bien se manejan 2 cribas distintas.



Es importante, estar evaluando en forma periódica el grado de molienda de los insumos mayores, ya que se observa una mejora de la respuesta productiva de los cerdos de la línea comercial. Esto también es válido para ganado reproductor (Goodban RD et al., 2002).

### Dieta promedio para cerdo basada en 70% de maíz:

(Tablas 18, 19 y 20)

EM (energía metabolizable)

$$0,70 \times 3,604 = 2,522 \text{ kcal/kg EM}$$

$$0,70 \times 3,742 = 2,619 \text{ kcal/kg EM}$$

$$\text{Delta} = 97 \text{ kcal/kg EM}$$

### Prueba de mezclado (Tabla 21)

### Pérdida-Desperdicio alimento (Tabla 22)

- ▶ Costo en dólares de un kilogramo: 0,33 US\$/kg.
- ▶ Eficiencia de la conversión alimentaria (ECA) en el periodo: 2,30.
- ▶ Fórmula: Costo alimento / Costo total.
- ▶ Se considera 5% por pérdida de alimento.
- ▶ Costo alimento de Costo total: 70,0 - 75,0 - 80,0%
  - ▶ 70,0% = (US\$/cerdo 3,60) / 0,70 = (US\$ 5,14)
  - ▶ 75,0% = (US\$/cerdo 3,60) / 0,75 = (US\$ 4,80)
  - ▶ 80,0% = (US\$/cerdo 3,60) / 0,80 = (US\$ 4,50)



Figura 6. Precio del maíz proyectado en el futuro: diciembre 2012 (CME Group Agricultural Commodities Products, 2012).



Figura 7. Precio de la harina de soya proyectado en el futuro: diciembre 2012 (CME Group Agricultural Commodities Products, 2012).



Figura 8. Precio del cerdo proyectado en el futuro: diciembre 2012 (CME Group Agricultural Commodities Products, 2012).

### Manejo comedero

En la industria porcina actual, se observa cómo los planteles de porcinos han hecho inversiones en el

cambio de comederos, lo que ha repercutido en:

- ▶ La disminución en la pérdida de alimento.
- ▶ El aumento en la ganancia

de peso.

- ▶ El mejoramiento en la eficiencia de conversión.
- ▶ El aumento de kilos de carne producida por tonelada de alimento.
- ▶ La disminución de los costos de producción.

Gadd, 2006, señala que los comederos húmedo-seco y de plato, en comparación con los comederos convencionales, en el periodo de 30 a 82 kilos, han mejorado:

- ▶ La ECA, de 0,15 a 0,28.
- ▶ GDP, de 47 a 87 gramos por día.

La diferencia de kilos de carne vendida por tonelada de alimento, entre ajuste bajo y alto fue de 29,5 kilos.

### Ajuste de comedero

- ▶ Consulte con el fabricante del comedero, el ajuste y el manejo de este.
- ▶ Destete a +7 días post destete.
  - ▶ Dos tercios de comedero cubierto.
- ▶ + 7 días post destete a dos meses.
  - ▶ Un tercio de comedero cubierto.
- ▶ Dos meses a venta.
  - ▶ Un cuarto de comedero cubierto (Tabla 24).

### ECA plantel

En relación con el punto de la "Eficiencia Conversión Alimentaria" (ECA), se analizará ECA plantel, que considera "ECA Reproductor" y "ECA Comercial", esta última se subdivide en "ECA Precebo –

Ítem	Unidad	Maíz Prom	Maíz Mín	Maíz Máx	Sorgo Prom	Sorgo Mín	Sorgo Máx
Materia seca	%	85,7	85,0	91,0	86,2	86,0	911,0
Proteína total	%	7,5	6,5	8,5	8,4		
Fibra cruda	%	1,6	1,1	2,5	1,6		
Extracto etéreo	%	3,3	2,7	4,2	2,8	2,5	5,3
Calcio	%	1,2	0,7	1,4	0,1	0,0	0,5

**Tabla 14.** Composición nutricional del insumo de maíz y sorgo (BMF) (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores. 2012).

Ítem	Unidad	Maíz Prom	E.D. Mcal/kg	E.M. Mcal/kg	Sorgo Prom	E.D. Mcal/kg	E.M. Mcal/kg
Materia seca	%	91,7			86,2		
Proteína total	%	7,5			8,4		
Extracto etéreo	%	3,3	<b>3,36</b>	<b>3,32</b>	2,8	<b>3,25</b>	<b>3,21</b>
Extracto etéreo	%	2,3	<b>3,31</b>	<b>3,27</b>	1,8	<b>3,21</b>	<b>3,17</b>
Extracto etéreo	%	4,3	<b>3,41</b>	<b>3,36</b>	3,8	<b>3,29</b>	<b>3,25</b>

**Tabla 15.** Cálculo de la energía digestible (ED) y la energía metabolizable (EM) en insumos maíz y sorgo, según el aporte de extracto etéreo (EE) (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores. 2012).

Ítem	Unidad	HS Prom	HS Mín	HS Máx	SI Prom	SI Mín	SI Máx
Materia seca	%	88,0	86,0	91,0	91,7	86,0	93,0
Proteína total	%	46,9	46,5	49,5	34,1	33,5	36,5
Fibra cruda	%	3,4	1,5	3,5	5,0	3,0	5,5
Extracto etéreo	%	1,7	1,5	3,2	20,4	20,0	22,0
Calcio	%	6,9	6,0	8,0	5,6	4,5	5,8
Peróxido	meq/kg	0,3	0,0	3,5	0,0	0,0	3,5
Ureasa	pH	0,02	0,00	0,10	0,07	0,00	0,10
Proteína digestible en el intestino	%	15,8	10,0	30,0	20,1	10,0	30,0
Proteína soluble	%	81,5	79,0	90,0	83,9	79,0	90,0

**Tabla 16.** Composición nutricional y calidad de la harina de soya (HS) y de la soya integral (SI) (BMF) (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores. 2012).

Sitio 2" y "ECA Engorde – Sitio 3".

### ▶ ECA Reproductor

La **Tabla 25** muestra que debemos maximizar los kilos de venta y minimizar consumo de alimento. Con respecto a este último punto, debemos trabajar en ajustar programas de alimentación del ganado reproductor, porque se observa, a nivel de la industria, una menor ocupación en esta área de trabajo. Se deben considerar las etapas de gestación, lactancia, destete y monta.

Insumo	PT %	Lisina %
Harina de soya	46,9	2,89
	45,9	2,83
	47,9	2,95
Soya integral	34,1	2,09
	33,1	2,03
	35,1	2,15

**Tabla 17.** Cálculo de lisina en insumos de harina de soya y soya integral, según su aporte de proteína total (porcentaje de PT) (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores. 2012).

Al pasar de una venta de 2,500 a 3,000 kilos venta por hembra por año, se logra una reducción de "ECA Reproductor" de 0,06 a 0,09.

Al reducir el consumo de alimento en madres porcinas en 100 kilos de alimento por año, se reduce el "ECA Reproducción" en 0,03 a 0,06

## ► ECA Comercial

### ECA Precebo – Sitio 2

- Peso inicial – Peso final.
- Edad inicial – Edad final.
- Etapa (días).
- Ganancia diaria de peso – GDP (kilogramo por día).
- Conversión alimentaria diaria - CAD (kilogramo por día).
- Eficacia de la conversión alimentaria - ECA (kg/kg).

### ECA Precebo

- Destete – 63 días.
- Destete – 70 días.
- Destete – 77 días.

### ECA Engorde

- Salida precebo – venta mercado nacional (100 a 110 kilogramos).
- Salida precebo – venta mercado exportación (120 a 145 kilogramos).

A medida que aumenta el peso de los cerdos (**Tablas 26 y 27**), hay un incremento del consumo de alimento, acompañado de un incremento de los requerimientos de mantenimiento.

Al mejorar la "Eficiencia Conversión Alimentaria plantel" en 0,10 (**Tablas 28 y 29**), se logra:

- US\$/kg 0,0555
- US\$/cerdo (105 kg) 5,83

Ítem	Unidad	1.000 µ	500 µ
Ganancia promedio diaria	gr/cerdo/día	277	318
Conversión alimentaria diaria	gr/cerdo/día	291	327
Eficiencia conversión alimentaria	kg/kg	1.050	1.028

**Tabla 18.** Reducción del tamaño de las partículas en maíz y respuesta productiva del cerdo post destete (Kim et al., 1995).

Ítem	Unidad	900 µ	700 µ	500 µ	300 µ
Ganancia promedio diaria	kg/día	0,84	0,80	<b>0,85</b>	0,78
Conversión alimentaria diaria	kg/día	1,29	1,21	<b>1,23</b>	1,19
Eficiencia conversión alimentaria	kg/kg	1,55	1,52	<b>1,46</b>	1,53
Producción	ton/hora	4,06	2,84	<b>1,63</b>	0,85

**Tabla 19.** Reducción del tamaño partícula y respuesta productiva del cerdo en crecimiento (Goodban et al., 2002).

Ítem	Unidad	1026 µ	799 µ	645 µ	509 µ
Materia seca digerible	%	86,00	85,95	87,76	88,70
Proteína total digerible	%	85,70	85,41	88,24	88,93
E.D. Dig	Kcal/kg	3,697	3,717	3,846	3,912
E.M. Dig	Kcal/kg	3,575	<b>3,604</b>	<b>3,742</b>	3,797

**Tabla 20.** Digestibilidad de la dieta a base de maíz (base de materia seca - BMS) (70%) y grado de molienda, en etapa de crecimiento – engorde.

Ítem	Unidad	0,00 min	0,50 min	2,00 min	4,00 min
Ganancia diaria de peso	g/día	267	379	383	402
Conversión alimentaria diaria	g/día	598	711	701	720
Eficiencia conversión alimentaria	g/g	2,23	1,88	1,83	1,79

**Tabla 21.** Efecto del tiempo de mezclado y respuesta productiva en cerdos post destete (Fuente: Traylor et al., 1994).

Pérdida %	Alimento kg	Costo Alimentación US\$/cerdo	Delta US\$/cerdo
<b>0,0</b>	<b>216,2</b>	<b>71,99</b>	<b>0,00</b>
2,0	220,5	73,43	(1,44)
4,0	224,8	74,86	(2,87)
<b>5,0</b>	<b>227,0</b>	<b>75,59</b>	<b>(3,60)</b>
6,0	229,2	76,32	(4,33)
8,0	233,5	77,76	(5,77)
<b>10,0</b>	<b>237,8</b>	<b>79,19</b>	<b>(7,20)</b>
12,0	242,1	80,62	(8,63)

**Tabla 22.** Efecto de la pérdida de alimento en el periodo destete a beneficio (6 a 100 kilos) y su impacto en los costos de producción (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores. 2012).

El punto P2 está entre la penúltima y última costilla, a 5 centímetros de la línea media.

Ítem	Unidad	Bajo 1,4 gr/golpe	Medio 2,7 gr/golpe	Alto 5,3 gr/golpe
Conversión alimentaria diaria	kg/día	1,97	2,14	2,21
Ganancia diaria de peso	kg/día	0,727	0,797	0,845
Eficiencia conversión alimentaria	kg/kg	3,70	3,58	3,47
Espesos de grasa dorsal en el punto P2	mm	10,6	11,1	12,1

**Tabla 23.**

Efecto del ajuste del comedero húmedo-seco y respuesta productiva (Gadd, 2006).

## Referencias

CME Group Agricultural Commodities Products (2012). Extraído el 30 agosto de 2012 de <http://www.cmegroup.com/trading/agricultural>

Duttlinger AW., Dritz S.S., Tokack, M.D., De Rouchey J.M., Nelssen J.L. & Goodband R.D. (2008). *Effects of feeder adjustment on growth performance of growing and finishing pigs: swine day*. Kansas State University.

Gadd, John (2005). *Guía John Gadd de soluciones en producción porcina*. Zaragoza, España: Server.

Gadd, John (2006). *Lo que los libros de texto no cuentan*. Zaragoza, España: Server.

Goodban, R.D., Tokack M.D., & Nelsseen J.L. (2002). *The effects of diet particle size on animal performance*. MF – 2050 Feed Manufacturing. Kansas State University.

Kim, I.H, Hancock, J.D., Cabrera, M.R, Hines, R.H, Rantanem, M.M. & Behnke, K.C. (1995). *Particle size (1.000 vs 500 microns) affects nutritional value of simple and complex diets for weanling pigs and*

Ítem	Unidad	Ajuste 1 + abierto	Ajuste 3	Ajuste 5 + cerrado
Ganancia diaria de peso	kg/día	0,94	0,93	0,88
Conversión alimentaria diaria	kg/día	2,26	2,18	2,09
Eficiencia conversión alimentaria	kg/kg	2,40	2,34	2,37

**Tabla 24.**

Efecto de la regulación del comedero en la etapa de crecimiento-engorde y respuesta productiva (Duttlinger, 2008).

Regulación comedero 1 a 5 (abierto a cerrado).

Ítem	Consumo 1.000 kg/♀/año	Consumo 1.100 kg/♀/año	Consumo 1.200 kg/♀/año	Consumo 1.300 kg/♀/año
Kilos venta/♀/año 2.000	0,50	0,55	0,60	0,65
Kilos venta/♀/año 2.500	0,40	0,44	0,46	0,52
Kilos venta/♀/año 3.000	0,33	0,36	0,40	0,43
Kilos venta/♀/año 3.250	0,31	0,34	0,37	0,40

**Tabla 25.**

ECA reproductores que considera el consumo del alimento de la hembra porcina y los kilos de venta por hembra por año (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores. 2012).

Peso Kg	Conversión alimentaria diaria kg/d	Mant, kg	Mant, %
60,0	1,75	0,70	40,0
90,0	2,50	1,10	44,0
120,0	2,90	1,35	47,0

**Tabla 26.**

Efecto del peso vivo sobre la eficiencia de conversión alimentaria (Gadd, 2005).

Ítem	Unidad	Precebo	Engorde	Precebo Engorde
Peso inicial	kg	3,5	23,0	3,5
Peso final	kg	23,0	104,0	104,0
Etapas	días	47,0	90,0 (♀) 87 (♂)	137 (♀) 134 (♂)
Conversión alimentaria acumulada	kg/periodo	26,40	191,00 (♀) 192,00 (♂)	217,40 (♀) 218,4 (♂)
kilos de masa	kg	19,50	81,0	100,5
Eficiencia conversión alimentaria	kg/kg	1,35	2,37	2,17

**Tabla 27.**

ECA comercial sector precebo y engorde (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores. 2012).

Base:  
+ Peso inicial 3,5 kg + Peso final 104,0 kg

broiler chicks report N° 746:89. Manhattan, KS: Kansas State University,

Mahan, D.C., Cromwell, G.L., Ewan, R.C., Hamilton, C.R., & Yen, J.T. (1998) Evaluation of the feeding duration of a phase 1 nurse diet to three-week-old pigs of two weaning weights. *Journal of Animal Science*, 76, 578-583.

Meisinger, D., et al. (2010). *National swine nutrition guide*. U.S. Pork Center of Excellence and United Soybean Board. USA

Traylor, S.L., Hancock, J.D., Behnke, K.C., Stark, C.R., & Hines, R.H. (1994) Uniformity of mixed diets affects growth performance in nursery and finishing pigs. *Journal of Animal Science* 74 (Supplement 1), 67.

Ítem	Unidad	Engorde Nacional	Engorde Exportaciones
Peso inicial	kg	23,0	23,0
Peso final	kg	104,0	127,0
Conversión alimentaria acumulada	kg/periodo	191 (♀) 192 (♂)	259 (♀) 261 (♂)
Kilos masa	kg	81,0	104,0
Eficiencia conversión alimentaria	kg/kg	2,36	2,50

**Tabla 28.**

ECA comercial sector engorde, mercado venta nacional y exportación (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores. 2012).

ECA	Costo alimentación US\$/kg	Otros costos US\$/kg	Costo total US\$/kg
2,40	0,988	0,329	1,317
2,60	1,071	0,357	1,428
2,80	1,153	0,384	1,537
3,00	1,236	0,412	1,648
3,20	1,318	0,439	1,757

**Tabla 29.**

Tabla 29. ECA plantel y costos de producción (Fuente: comunicación personal Didier & Consultores. 2012)

**Base:**

**Maíz US\$/kg 0,330**

**Costo promedio ponderado US\$/kg 0,412**

**Costo alimentación / Costo total 75,0%**

**Peso venta 105 kg**