

## Nutrición para el máximo beneficio - ¡Haced los cálculos!

Marc de Beer, PhD - Director Global de Servicios de Nutrición, Aviagen, Inc., EE.UU.

### Resumen

#### Introducción

Los expertos en nutrición son responsables de determinar los niveles de nutrientes tanto para optimizar el rendimiento biológico como para maximizar la rentabilidad. Cuando los precios del pienso suben, el primer instinto, es a menudo, intentar reducir la densidad de nutrientes para controlar los costes de pienso. Si bien esto puede reducir los costes de alimentación a corto plazo, puede ser perjudicial para la rentabilidad. Antes de modificar la densidad de nutrientes es importante establecer cuál es el impacto que esto tendrá sobre el Margen sobre Costos de Alimentación (MOFC, en sus siglas en inglés).

#### BEEP (Gestión económica de los pollos a partir de la energía y proteína)

Para ayudar a tomar decisiones sobre la densidad de nutrientes dentro de un contexto de mercados cambiantes, Aviagen ha desarrollado un modelo bioeconómico llamado BEEP (Gestión económica de los pollos a partir de la energía y proteína, en sus siglas en inglés). El BEEP se basa en los datos cotejados a partir de 11 ensayos realizados en los últimos 3 años en todo el mundo. En cada ensayo:

- Se examinaron los efectos de la dieta sobre el rendimiento del pollo de carne, de acuerdo a la densidad de energía metabolizable (EM) y aminoácidos (AA) del pienso.
- Se aplicó el concepto de “proteína ideal”, manteniendo la relación de AA, de acuerdo a los datos publicados por Aviagen en sus Especificaciones nutricionales para el pollo de carne.
- Se analizó la respuesta de diferentes genotipos bajo diversas condiciones.

El conjunto de datos cotejados de dichos ensayos también se utilizaron para definir las respuestas biológicas de los pollos según la densidad de EM y AA, así como el coste de pienso. Los cálculos económicos sobre la base de conocimiento de los costos de los insumos (pienso), la respuesta biológica y el valor de los productos finales (precio de aves vivas, canales enteras o partes del despiece de la canal), quedan completos entonces para saber el MOFC para cada escenario que se esté investigando. El BEEP permite flexibilidad para variar las materias primas, el pienso y los precios del producto final. Una vez que se han definido estos precios, junto con la gama de productos, el BEEP ofrece unos niveles de lisina digestible y EM que optimizan el MOFC.

#### La solución

Para ilustrar el efecto de la densidad de nutrientes en MOFC, se ha utilizado el BEEP para investigar tres escenarios. Se compararon dos programas de nutrición para cada escenario, uno basado en las recomendaciones de EM y AA de Aviagen (alta densidad de nutrientes) y otro basado en las recomendaciones de EM y AA de un competidor (baja densidad de nutrientes).

- **Escenario 1:** La empresa A produce pollos de 2 kg (4,4 lb) y vende canales enteras evisceradas. El precio es de 1,96 \$/kg (0,89 \$/lb)
- **Escenario 2:** La empresa B produce pollos de 3,0 kg (6,6 lb) y vende pechugas deshuesadas y otras partes del despiece (pechuga deshuesada – 3,00 \$/kg (1,36 \$/lb), muslos – 1,50 \$/kg (0,68 \$/lb), contramuslos – 1,39 \$/kg (0,63 \$/lb), alas – 2,80 \$/kg (1,27 \$/lb)).
- **Escenario 3:** La empresa C produce pollos de 2,2 kg (4,8 lb) y vende aves vivas. El precio es de 1,33 \$/kg (0,60 \$/lb).

Las diferencias en el coste del pienso, el peso corporal (PC), índice de conversión (IC) y MOFC para cada escenario se presentan en la tabla siguiente.

Escenario	Diferencia coste pienso (Aviagen vs. Competidor)	Diferencia en peso (kg) (Aviagen vs. Competidor)	Diferencia IC (Aviagen vs. Competidor)	Ventaja en MOFC programa nutrición Aviagen
1	+16	+0,11	-0,08	0,08 \$/ave
2	+8	+0,05	-0,04	0,04 \$/ave
3	+16	+0,10	-0,08	0,06 \$/ave

#### El “balance final”

Para cada uno de los escenarios propuestos el programa de Aviagen era el más costoso de aplicar, pero fue superior en MOFC. Esto pone de relieve la importancia de investigar los efectos que tienen la reducción de los costes de pienso sobre la rentabilidad, antes de tomar decisiones sobre la densidad de nutrientes. Para lograr la estrategia nutricional idónea, se deben revisar de forma rutinaria los programas de alimentación, tomando en consideración no sólo los costos de los insumos, sino también los valores de venta de los productos comercializados. Este artículo muestra cómo herramientas como el BEEP pueden ayudar en este proceso.

## Nutrición para el máximo beneficio - ¡Haced los cálculos!

### Situación a la que se enfrentan los expertos en nutrición hoy en día

En los últimos años la industria avícola se ha visto expuesta a la volatilidad e incremento de los precios de las materias primas. Aunque los precios de las materias primas han bajado, no han regresado a los niveles anteriores a 2008. Incluso en los mejores entornos económicos, los nutrólogos, a menudo, se encuentran bajo presión para reducir los costes de los piensos. En las condiciones económicas actuales, esta presión es mayor que nunca. Cuando se enfrentan con el aumento de los costes de pienso, la primera reacción es, a menudo, reducir las especificaciones nutricionales de la dieta para disminuir los costos de alimentación. Sin embargo, antes de que se adopte dicha medida, es importante evaluar el impacto que tal decisión tendrá en el MOFC.

### Densidad de nutrientes en los mercados volátiles

Como el pienso representa la mayor proporción del costo de la producción avícola, la elección de los niveles de nutrientes puede tener un impacto sustancial en el coste, pero mucho más importante sobre la rentabilidad. Es responsabilidad del nutrólogo determinar los niveles de nutrientes que optimicen tanto el rendimiento biológico como la rentabilidad. Esto se convierte en un desafío cuando los precios de las materias primas son fluctuantes. Por supuesto, no sólo varían los precios de los ingredientes de los piensos, sino que también lo hacen los precios de las canales y de sus componentes. Es evidente que la nutrición tiene muchas variables a tener en cuenta a la hora de decidir sobre la EM de la dieta y los niveles de AA.

Algunos nutrólogos han desarrollado herramientas para ayudar en el proceso de toma de decisiones dentro de sus empresas, pero en muchos casos las decisiones de formulación no se basan en un análisis objetivo. Por ejemplo, cuando los precios del pienso aumentan, a menudo, intuitivamente se tiende a reducir la densidad de nutrientes, a fin de controlar los costos de alimentación. Si bien este enfoque puede reducir los costos en el corto plazo, también puede tener un efecto negativo sobre la rentabilidad.

### La Pregunta: “¿Cuál es el mejor programa nutricional para la rentabilidad general de mi empresa?”

La investigación en la nutrición del broiler de Aviagen se ha centrado en responder a esta pregunta, siempre teniendo en cuenta los factores económicos involucrados, así como la salud y el bienestar de las aves. Se han realizado un gran número de estudios para determinar el impacto de la EM y la densidad de AA sobre el rendimiento, tanto del pollo vivo como del procesado de nuestros genotipos, así como del de nuestros competidores.

Con el objeto de hacer frente a las decisiones sobre la densidad de nutrientes cuando se enfrentan con mercados volátiles, Aviagen ha desarrollado un modelo bioeconómico

llamado BEEP (Gestión económica de los pollos a partir de la energía y proteína, en sus siglas en inglés). El modelo contiene un conjunto de datos cotejados a partir de 11 ensayos realizados en los últimos 3 años en diferentes regiones del mundo. En cada uno de los ensayos se evaluaron los efectos de la EM de la dieta y la densidad de AA sobre el rendimiento de los pollos de engorde. En todos los ensayos se aplicó el concepto de “proteína ideal” y se mantuvo las relaciones de AA, de acuerdo con las Especificaciones nutricionales del pollo de carne de Aviagen. Los ensayos evaluaron la respuesta de los diferentes genotipos en diversas condiciones. La **Tabla 1** muestra la gama de EM y los niveles de lisina digestible puestas a prueba en cada fase.

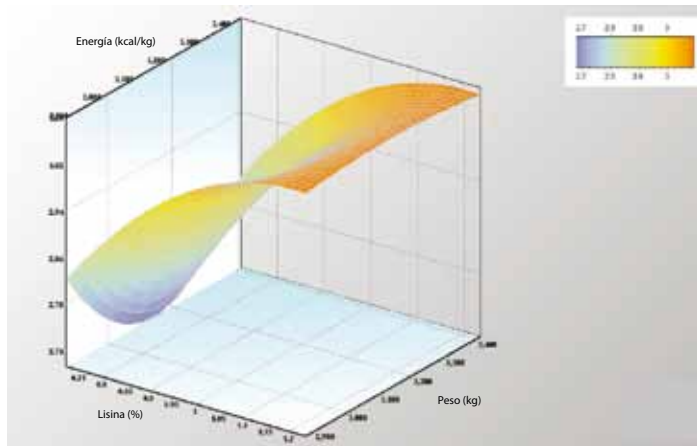
**Tabla 1:** Gammas de EM y densidad de AA de la dieta (expresado como lisina digestible) en ensayos nutricionales de Aviagen

Tipo de pienso y edad	EM pienso (kcal/kg)		Lisina digestible(%)	
	Mín	Máx	Mín	Máx
Arranque (0-10 días)	2723	3276	0,89	1,65
Crecimiento (11-24 días)	2761	3308	0,77	1,43
Finalización 1 (25-42 días)	2802	3360	0,62	1,26
Finalización 2 (43-sacrificio)	2903	3386	0,58	1,13

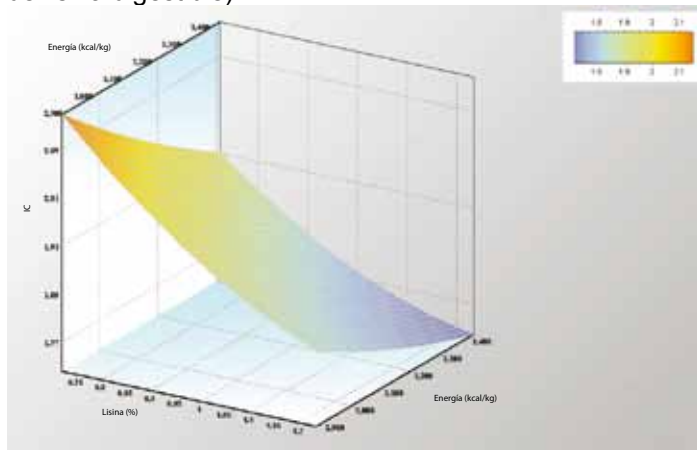
El primer paso es definir claramente la respuesta biológica de los pollos de engorde tanto para la EM como para la densidad de AA. Se utilizó un análisis de regresión paso a paso para este propósito, y cada parámetro de rendimiento se expresa gráficamente (**Figuras 1, 2 y 3**).

La **Figura 1** muestra el peso corporal de los pollos durante todo el crecimiento y su respuesta a los cambios en la dieta y en los niveles de AA y de EM. La EM y los niveles de lisina digestible se muestran en los gráficos y representan el promedio ponderado para todo el periodo de crecimiento (por ejemplo, {ingesta al arranque x EM del arranque} + {ingesta de crecimiento x EM de crecimiento} + ... etc.). Es evidente que la respuesta a la densidad de AA es significativa para el peso corporal (**Figura 1**), IC (**Figura 2**) y el rendimiento de pechuga (**Figura 3**). El IC es el parámetro más afectado por la EM de la dieta (**Figura 2**). El efecto de la EM sobre el peso corporal (**Figura 1**) y el rendimiento de pechuga (**Figura 3**) no es tan grande como la de la densidad de aminoácidos.

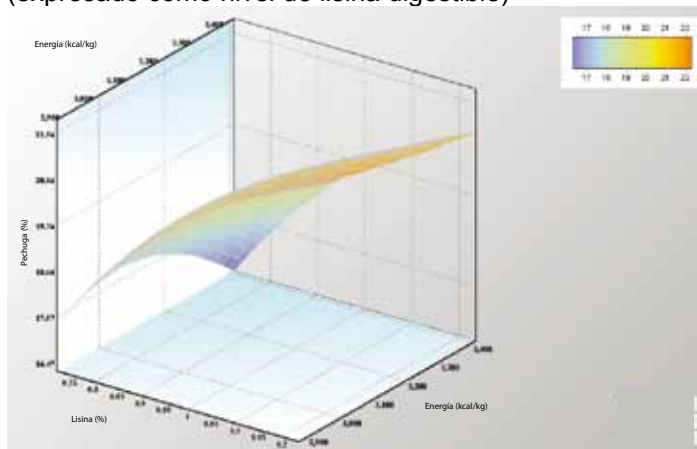
**Figura 1:** Diagrama de superficie que muestra el peso corporal de los pollos a lo largo del crecimiento y su respuesta a niveles variables de EM y densidad de AA (expresado como nivel de lisina digestible)



**Figura 2:** Diagrama de superficie que muestra el IC de los pollos a lo largo del crecimiento y su respuesta a niveles variables de EM y densidad de AA (expresado como nivel de lisina digestible)



**Figura 3:** Diagrama de superficie que muestra el peso de la pechuga de los pollos a lo largo del crecimiento y su respuesta a niveles variables de EM y densidad de AA (expresado como nivel de lisina digestible)



Se pueden elaborar gráficos similares para la mortalidad, el rendimiento de la canal eviscerada, alas, muslos y contramuslos, así como el coste de los piensos. Una vez que se han definido claramente las respuestas biológicas se pueden hacer algunos cálculos económicos básicos. Estos cálculos básicos requieren el conocimiento de los costos de los insumos (costes de los piensos), la respuesta biológica a los insumos y el valor del producto final (los precios de las aves vivas, canales enteras o canales despiezadas). El resultado representa el MOFC para cada escenario posible.

El BEEP ofrece al usuario flexibilidad para variar los precios de las materias primas y piensos, así como del producto final (por ejemplo, aves vivas, canales enteras, partes de la canal). Una vez que se han especificado el precio de los piensos, los precios del producto y la mezcla de productos, el BEEP ofrece al usuario unos niveles de EM y lisina digestible que optimizan el MOFC, bajo unas condiciones únicas. El BEEP engloba todo el conjunto de datos cotejados de los 11 ensayos realizados en los últimos 3 años. Conforme se han ido completando los nuevos ensayos se han incorporado estos resultados a la base de datos. Además de calcular el nivel óptimo de la EM y la densidad de AA en las dietas, el BEEP también ofrece la posibilidad de comparar la rentabilidad de los diferentes programas de nutrición, como se verá en los siguientes ejemplos.

### La solución

El BEEP se ha usado para observar los tres escenarios simples de la producción de pollos de engorde. Se ha realizado la comparación de dos programas nutricionales diferentes bajo tres sistemas de producción. Los dos programas de nutrición se presentan en las **Tablas 2 y 3**. Se muestran las comparaciones de coste del pienso, el rendimiento y el MOFC en estos dos programas, para cada sistema de producción.

Aviagen y sus competidores publican las recomendaciones de la densidad de nutrientes de los diferentes tipos de piensos utilizados en el pollo de carne, en los periodos de arranque, crecimiento y acabado (**Tablas 2 y 3**). Estas guías publicadas, posiblemente no sean las idóneas para todos los productores de todo el mundo, pero se puede utilizar como un punto de partida eficaz. Los niveles idóneos de EM y de AA dependerán de los precios de las materias primas, así como del tipo de productos comercializados y los precios obtenidos para una determinada operación.

**Tabla 2:** Recomendaciones de Aviagen en EM y AA para pollos de engorde

		Inicio	Crecimiento	Finalización 1	Finalización 2
Pienso	Días	0 - 10	11 - 24	25 - 42	43 - sacrificio
Energía	Kcal/kg	3025	3150	3200	3225
Lisina digestible	%	1,27	1,10	0,94	0,89

**Tabla 3:** Recomendaciones del competidor C en EM y AA para pollos de engorde

		Inicio	Crecimiento	Finalización 1	Finalización 2
Pienso	Días	0 - 10	11 - 24	25 - 42	43 - sacrificio
Energía	Kcal/kg	2988	3083	3176	3176
Lisina digestible	%	1,08	0,99	0,95	0,90

Es importante señalar que en cada uno de los tres supuestos que siguen, los resultados de estos ensayos son representativos para varios genotipos, no sólo los genotipos de Aviagen. Así mismo, el cálculo del MOFC tiene en cuenta la mortalidad, así como cualquier diferencia en el rendimiento de la canal o de los distintos componentes de la misma. Por lo tanto, un programa de alimentación se vería penalizado si ha habido una mayor mortalidad.

#### Escenario 1

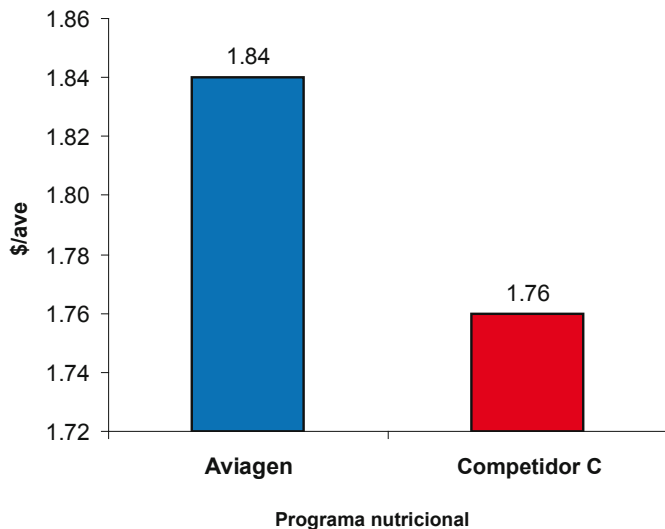
La empresa A produce pollos de 2,0 kg (4,4 lb) y vende canales enteras evisceradas. Se supone que la empresa A recibe 1,96 \$/kg (0,89 \$/lb) de canal entera eviscerada. La **Tabla 4** muestra el efecto que estos dos programas de nutrición tendrán en los costos de alimentación, rendimiento y el MOFC.

**Tabla 4:** Costo de pienso y rendimiento del pollo alimentado con programas nutricionales de Aviagen y de la competencia C

Programa	Costo medio pienso (\$/Tm)	PC (kg)	IC	MOFC (\$/ave)
Aviagen	248	2,11	1,66	1,84
Comp. C	232	2,00	1,74	1,76

Los resultados del programa nutricional de Aviagen presentan un coste de alimentación más alto que el programa de la competencia C. Sin embargo, los resultados del programa Aviagen en cuanto al peso corporal se muestra ligeramente superior y con mejoras significativas en IC. El resultado neto es un mayor MOFC por ave. Tenga en cuenta que las pruebas utilizadas para desarrollar esta base de datos incluyen los genotipos de la competencia.

**Figura 4:** MOFC (\$/ave) para los programas nutricionales de Aviagen y del competidor C en la empresa A



**La diferencia en MOFC es de 0,08 \$/ave a favor del programa de Aviagen** (para un faenado de 1 millón de aves/semana, esto equivaldría a 80.000 \$/semana).

#### Escenario 2

La empresa B produce pollos de 3,0 kg (6,6 libras) y vende carne de pechuga deshuesada y diversos componentes de la canal. Los precios de la carne son los siguientes:

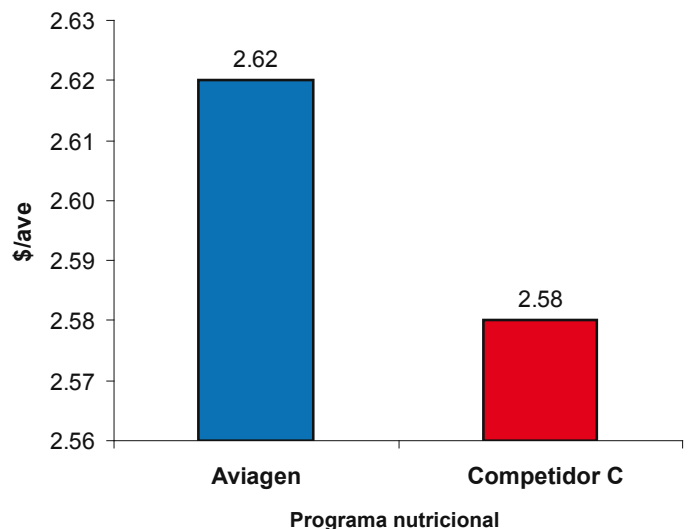
- Pechuga deshuesada - 3,00 \$/kg (1,36 \$/lb)
- Muslos - 1,50 \$/kg (0,68 \$/lb)
- Contramuslos - 1,39 \$/kg (0,63 \$/lb)
- Alas - 2,80 \$/kg (1,27 \$/lb)

**Tabla 5:** Costo de pienso y rendimiento del pollo alimentado con programas nutricionales de Aviagen y de la competencia C

Programa	Costo medio pienso (\$/Tm)	PC (kg)	IC	MOFC (\$/ave)
Aviagen	239	3,05	1,90	2,62
Comp. C	231	3,00	1,94	2,58

La **Tabla 5** muestra que el programa Aviagen tiene un coste de alimentación por tonelada más alto, debido a la mayor densidad de nutrientes. Sin embargo, también indica que con este programa se puede esperar una mejora de 4 puntos del IC. Esto, junto con una tasa de crecimiento ligeramente mayor dará un mejor MOFC de 0,04 \$ por ave, a pesar del coste de los piensos. El programa Aviagen también se beneficia de mayor rendimiento de la pechuga.

**Figura 5:** MOFC (\$/ave) para los programas nutricionales de Aviagen y del competidor C en la empresa B



**La diferencia en MOFC es de 0,04 \$/ave a favor del programa de Aviagen** (para un faenado de 1 millón de aves por semana, esto equivaldría a 40.000 \$/semana).

### Escenario 3

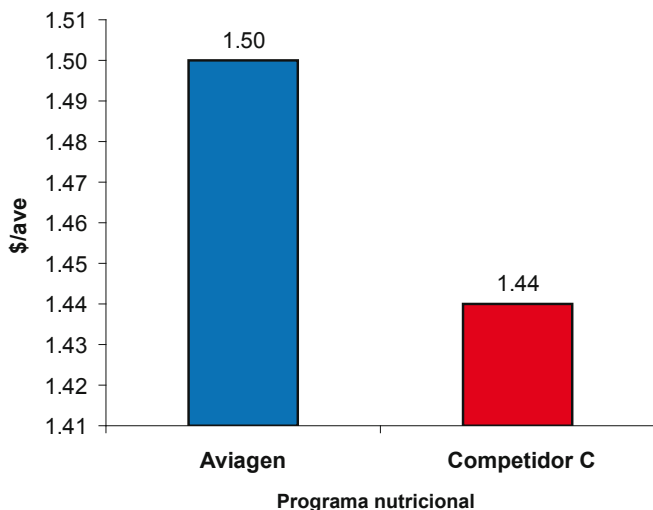
La empresa C produce pollos de 2,2 kg (4,8 libras) y vende aves vivas. Se supone que la empresa C obtiene 1,33 \$ /kg (0,60 \$/lb) de ave viva. El rendimiento no tiene valor para la empresa C, ya que vende aves vivas. La mortalidad también cuenta para el cálculo del MOFC.

**Tabla 6:** Costo de pienso y rendimiento del pollo alimentado con programas nutricionales de Aviagen y de la competencia C

Programa	Costo medio pienso (\$/Tm)	PC (kg)	IC	MOFC (\$/ave)
Aviagen	248	2,30	1,72	1,50
Comp. C	232	2,20	1,80	1,44

La **Tabla 6** muestra, una vez más, que el programa Aviagen es más caro debido a su mayor densidad de nutrientes. Sin embargo, una tasa de crecimiento mejor y un IC significativamente menor aseguran una vez más, que el MOFC es mayor siguiendo el programa de Aviagen.

**Figura 6:** MOFC (\$/ave) para los programas nutricionales de Aviagen y del competidor C en la empresa C



La diferencia en MOFC es de 0,06 \$/ave a favor del programa de Aviagen (para un faenado de 1 millón de aves por semana, esto es equivalente a 60.000 \$/semana).

### El “balance final”

Para cada uno de los escenarios descritos anteriormente, el programa de nutrición Aviagen, a pesar de ser más caro, es, en última instancia, superior en MOFC. Sin duda, habrá ocasiones en las que un programa de alimentación más barato se traduzca en una mayor rentabilidad. Sin embargo, en muchos casos, esto no sucede. Estos son sólo algunos ejemplos de un conjunto infinito de posibles escenarios de mercado. Sin herramientas como el BEEP, y sin todos los años de investigación que lo respaldan, sería muy difícil reaccionar de forma apropiada cuando las condiciones de los mercados cambian. Con una herramienta como el BEEP es posible sacar más partido al conocimiento de las respuestas biológicas básicas y de la economía para tomar decisiones basadas en la información, en lugar de decisiones basadas en la intuición. Claramente, la estrategia nutricional idónea no está solamente condicionada por los costos de los insumos, sino también por el valor del producto final. La estrategia nutricional idónea es un blanco móvil, por lo que se deben revisar regularmente los programas de alimentación para asegurar que se maximiza el MOFC. El BEEP es muy útil para lograrlo. Los resultados del BEEP dependen del tiempo, lugar y circunstancias y, como todo esto está en constante cambio, las soluciones del BEEP también cambian. El planteamiento esbozado más arriba por lo tanto, puede ser aprovechado para proteger su cuenta de resultados.

[www.aviagen.com](http://www.aviagen.com)