

ESTRATEGIAS NUTRICIONALES Y DE MANEJO PARA MEJORAR LA RENTABILIDAD EN LA INDUSTRIA DEL HUEVO

MC. Ezequiel Rosales y Dr. Sergio Fernández
DSM Nutritional Products México S.A de C.V

Introducción

La rentabilidad de las empresas productoras de huevo va estar determinada mayormente por los kilos de huevos producido por gallina alojada, por los precios de venta del huevo en el mercado y por los costos de producción del kilogramo de huevo. Como técnicos y/o responsables en la industria no se puede influir en los precios del huevo en el mercado pero si se podemos hacerlo en la productividad de las aves y es ahí donde debemos aplicar todas las medidas adecuadas que van a influir en la rentabilidad del negocio.

Existen varios factores que van a intervenir en la eficiencia productiva de las gallinas y dentro de estas los de mayor impacto son: genética, manejo, enfermedades infecciosas, medio ambiente, nutrición.

Así mismo dentro de la nutrición existen otros factores que tendrán un efecto en la producción y en el costo de producción del huevo, dentro de estos tenemos el perfil de aminoácidos, energía, calcio y fósforo de la ración, la calidad y disponibilidad de los ingredientes.

En el costo de producción del kilo de huevo existen diferentes rubros (ver cuadro 1) que deben ser siempre analizados y poner mayor atención en aquellos que tienen el impacto más alto y buscar estrategias que ayuden a disminuir su efecto en el costo del huevo.

En México, el alimento en el 2004 representaba el 59.5%, en el 2008 subió al 64% y actualmente en el 2015 representa el 66-70% del costo de producción por un kilo de huevo (comunicación de la Asociación de Avicultores y productores de huevo de Tepatitlán) y esto en gran medida se debe a dos factores; 1. El alza de los precios de los ingredientes en el mercado, y 2. La incidencia de problemas infecciosos en las zonas de mayor densidad de aves (factor principal durante los últimos 3 años), por lo que es imperativo buscar alternativas de manejo y nutricionales que ayuden a mejorar las utilidades de las empresas avícolas productoras de huevo en tiempos difíciles.

El objetivo de este escrito es discutir algunas estrategias nutricionales y de manejo que puedan ser implementadas para mejorar las utilidades en las empresas productoras de huevo.

Evaluando la rentabilidad en el negocio del huevo

El desempeño de los lotes en una empresa productora de huevo es en general evaluado con una amplia variedad de variables productivas como la tasa de producción de huevo, número y kilogramos de huevos por gallina alojada, mortalidad, etc., sin embargo cuando nosotros empleamos una sola variable para medir la productividad-rentabilidad, se puede caer en errores, como por ejemplo, una evaluación sesgada de un lote de aves o de una línea genética. Para ilustrar lo anterior, es incorrecto evaluar una parvada

solamente por el consumo de alimento, o por la producción de huevo en forma aislada, porque nunca será indicativo del estado real de productividad de la misma, la manera más correcta es evaluar variables que incluyan dos o tres factores por ejemplo el número de huevos por gallina alojada (esta variable contempla la producción de huevo y mortalidad), conversión alimenticia (contempla peso de huevo y consumo de alimento) y mejor aún es analizar la masa de huevo por gallina alojada (esta variable contempla el número de huevos, peso de huevo y mortalidad) además de estas variables es importante incluir también el precio del alimento y del huevo en el mercado para tener la evaluación económica más completa.

Tres pilares importantes van a determinar la productividad y rentabilidad de una empresa avícola: Manejo, salud-inmunidad y nutrición-calidad de ingredientes

El manejo y la salud-inmunidad son dos áreas muy importantes en donde se deben enfocar los esfuerzos para tener parvadas rentables, ya que si los programas de manejo y sanitarios de la parvada fallan, la productividad se afectará negativamente, causando una reducción o francas pérdidas en las utilidades. Por ejemplo; el manejo de la temperatura en las casetas de crianza durante las primeras dos semanas de vida de la pollita, si estas sufren enfriamientos o temperaturas muy cálidas, se afectará la respuesta inmune, siendo más susceptibles a reacciones post vacunales o a desafíos infecciosos de campo, así mismo puede afectarse el inicio del desarrollo corporal, provocando parvadas desuniformes y atrasadas en los parámetros de crecimiento. Los calendarios de vacunación deben ser desarrollados acorde a la situación de desafío infeccioso en donde se producen las aves, de lo contrario se pueden presentar brotes infecciosos afectando no solo la productividad sino la viabilidad de las parvadas.

En base a la experiencia de campo podemos estimar que el 80% de un mal rendimiento productivo de una parvada va estar influido por malas prácticas de manejo o por afección de la salud de las aves y la nutrición solo influirá en el 20% de su rendimiento es decir mientras una deficiencia marginal de aminoácidos o energía puede afectar unos 2-3 huevos/gallina alojada un problema de salud afectará entre 6 a 12 huevos/ciclo, un mal despique en una pollita puede reducir entre 4 y 6 huevos/gallina/ciclo. Siendo importante mencionar que ante la presencia de algún desafío de medio ambiental o sanitario, las aves van a disminuir su consumo de alimento, lo que puede provocar una situación de desnutrición secundaria.

Dentro de las estrategias de manejo y nutricionales que afectan positiva o negativamente la rentabilidad en el negocio del huevo tenemos entre otras las siguientes:

1. Uniformidad y peso corporal al inicio de la producción.
2. Densidad de aves/jaula.
3. Empleo de ingredientes alternos en la producción de huevo
4. Programa de alimentación por fase
5. Programa de restricción de alimento.
6. Aportes nutricionales en el periodo de producción
7. Disminución de edades múltiples en las granjas

1. Uniformidad y peso corporal al inicio de la producción

Bajo peso corporal, demasiado estrés y pobre uniformidad a las 18 semanas retardaran la producción de huevo así como el tamaño del mismo. La uniformidad objetivo a alcanzar debe ser el 85% sin embargo parvadas con 80% tendrán un buen comportamiento productivo, pobre uniformidad está asociada con variaciones en el grado de madurez sexual de las gallinas donde aquellas con bajo peso se retardaran en la producción de huevo y las que están con sobrepeso iniciaran más temprano (Yuan et al., 1994).

Para lograr una buena uniformidad al inicio de la producción debemos trabajar desde el periodo de crianza con la selección a conciencia de las pollitas más retrasadas y colocarlas en jaulas separadas, la primera selección se debe realizar entre 3-4 semanas, segunda entre 12 y 14 semanas y una última antes del 3-5% de producción, es muy normal seleccionar entre el 8 y 15% de las aves para lograr uniformidades arriba del 85% al inicio de la producción.

El manejo de las parvadas antes del inicio de la producción puede repercutir en una diferencia de 10 huevos más o menos/ave a través de un ciclo de 80 semanas.

Parvadas con alta uniformidad alcanzarán picos de postura mayores más rápidamente, que aquellas con baja uniformidad. Las gallinas con sobrepeso producirán menos huevos y con alto porcentaje de huevos doble yema (Eluera, 1997). Parvadas desuniformes producirán desuniformidad en el peso del huevo durante su ciclo productivo. Las parvadas más uniformes tendrán una mayor producción de huevo durante las primeras 10 semanas de postura y esto hará la diferencia en el ciclo productivo vs. las desuniformes.

Para evaluar este efecto se realizó un trabajo de campo en una granja comercial en Tepatitlán Jalisco México donde se emplearon 1740 gallinas Hy Line de 21 semanas y que fueron asignadas a 3 tratamientos con 6 réplicas (REP) (excepto el T3) de 120 gallinas cada uno (T1 y T2 con 6 REP y T3 con 3 REP) con un diseño completamente al azar desbalanceado. Los resultados son presentados en el cuadro 2 y se observó una mejor producción y número de huevos en el TRT 2 que inicio con una mejor uniformidad. (ver cuadros 1 y 2)

- T1-Selección convencional (SC)
- T2- Selección estricta (SE)
- T3- Retrasadas (RET)
- Ración a base de sorgo, soya, Gluten, DDGS, y aditivos.
- Periodo experimental: de 22 a 40 semanas

2. Densidad por jaula

Un punto que a veces pasamos por alto y que tiene un fuerte impacto de forma negativa en la productividad de las ponedoras es el poco espacio de las aves dentro de las jaulas y cuando este se acompaña con menor espacio de comedero todavía es más grave, tradicionalmente las jaulas tenían capacidad para 3 gallinas después se alojaban 5 aves/jaula y actualmente podemos alojar entre 7 y 11 gallinas muchas veces reduciendo el espacio de 450 cm² (recomendación Europea) a 350 cm² (recomendación de los Estados Unidos) la justificación de este manejo es básicamente de índole económico,

para tener una mayor producción de huevo/m², sin embargo esto resulta contraproducente ya que habrá una mayor mortalidad de aves, y un aumento en la desuniformidad de la parvada, disminuyéndola masa de huevo producida por ave encasetada, llegando inclusive a tener un costo de producción de huevo más alto debido a la alta densidad de aves por jaula. El espacio más común empleado en México son 400 cm²/gallina con 10 cm de espacio de comedero.

La densidad óptima es aquella que dictaminara las mayores utilidades económicas por jaula y no tanto por gallina bajo condiciones ideales de precios sin embargo las utilidades variarían de acuerdo a los precios de venta del huevo y precios del alimento en el mercado.

Como se puede observar en el trabajo de diferentes densidades/jaula de la Universidad de California (cuadro 3) la mejor tasa de producción y masa de huevo fue para la densidad de 5 gallinas/jaula (412 cm²/gallina) sin embargo la mejor rentabilidad fue para la densidad de 7 gallinas/jaula (295 cm²) aun teniendo mayor mortalidad (6.5% vs 9.4% respectivamente), lo que nos indica que al realizar la evaluación económica/gallina no siempre es la mejor forma de evaluar la rentabilidad de una caseta sino más bien la productividad/jaula.

3. Uso de ingredientes alternos en la producción de huevo

Tradicionalmente los ingredientes usados en la alimentación de ponedoras han sido el maíz, sorgo, pasta de soya, canola, gluten de maíz, aceite de soya y soya integral, sin embargo existen otros ingredientes que pueden tener un beneficio en la reducción del costo de las raciones sin afectar la productividad de las gallinas, entre estos ingredientes podemos mencionar los siguientes: harinas de carne y hueso, harina de galleta, granos secos de destilería con solubles (DDGS), pasta de girasol y aceites acidulados. No en todas partes pueden ser usados estos ingredientes y van a depender de la disponibilidad en el mercado así como del precio de los mismos.

El uso de las harinas de carne en las raciones de ponedoras en ciertas zonas del país es nulo o poco aceptado debido al miedo que se tiene con la contaminación bacteriana de este ingrediente, básicamente la presencia de *Salmonella*. Sin embargo, si se trabaja junto con los proveedores se puede brincar este obstáculo. Aparte de ser una fuente de proteína y energía la harina de carne y hueso (proteína entre 38 y 47%) representa una buena fuente de calcio y fósforo. Los niveles de inclusión en las raciones de ponedoras de tipo práctico están en el rango del 2 a 4% con una reducción del costo de las raciones entre \$USD 1.25 y 3.12/ton de alimento. Hay que poner atención en el buen manejo de este ingrediente para evitar contaminación bacteriana y enranciamiento de su grasa.

El uso de la harina de galleta es una buena fuente de energía y grasa, los rangos de inclusión en raciones de tipo práctico van entre 5 y 10%, con ahorros entre \$ USD 0.94 y 1.87/ton de alimento. Se debe poner atención en los niveles de cloruro de sodio (tienden a ser altos y pueden ser variables entre los lotes) en este ingrediente los cuales pudieran causar poliuria.

Los granos secos de destilería con solubles (DDGS) representan otra opción de ingredientes alternos para reducir el costo de las raciones. Los DDGS es un subproducto del maíz obtenido después de la fermentación del maíz para la producción de etanol. Una de las preocupaciones que se tiene con este producto es la variabilidad en el contenido de sus nutrimentos principalmente la energía metabolizable y el perfil de los aminoácidos. En un estudio de Batal y Dale durante el año 2002 al 2004 se encontró un rango de variación en la energía metabolizable de 2490 a 3190 kcal/kg con un promedio de 2820 kcal/kg, de igual forma se observó esta variación en la composición de la proteína con rangos entre 23 y 30% con un promedio de 27%. Sus aminoácidos y la digestibilidad de los mismos se observó con similar comportamiento; la lisina tuvo rangos entre 0.39 y 0.86% con una digestibilidad que osciló entre 46 y 78% siendo el promedio de 70%. Esta diferencia está dada por la composición de nutrimentos de los lotes de maíz, el proceso de fermentación y la disposición de los solubles (Batal and Dale, 2006).

Otra preocupación que se tiene con los DDGS es la presencia de micotoxinas principalmente ocratoxina, aflatoxina, toxina T2 y fumonicina en niveles variables de lote a lote, sin embargo a nivel de campo se puede escuchar opiniones encontradas ya que aun con la presencia de estas micotoxinas no se tienen problemas en la productividad de las gallinas. El nivel de inclusión en dieta prácticas para ponedoras oscila entre el 5 y 13%, con ahorros entre \$35 y 90/ton de alimento dependiendo del precio del producto, nivel de inclusión y tipo de ración a emplearse (Booster, Fase 1, Fase 2, etc.).

El aceite acidulado es un ingrediente que se le ha puesto atención debido a los altos precios del aceite crudo de soya, soya integral y en ciertas ocasiones la grasa amarilla. El aceite acidulado es un subproducto de la industria de la refinación del aceite, contienen una mezcla de varios aceites de origen vegetal y su preocupación radica en el contenido de ácidos grasos libres (40 a 60% del contenido de los lípidos, datos reportados por clientes). Los ácidos grasos libres (AGL) son susceptibles a la oxidación y rancidez disminuyendo como consecuencia la energía metabolizable de los mismos, por lo que es mucho más aconsejable el uso de antioxidantes para estabilizarlos. Trabajos conducidos en el Reino Unido indican que los ácidos grasos en su forma libre no son digeridos tan fácilmente como cuando están unidos al glicerol en la forma de mono o diglicéridos (Hamilton, 2002), esto se puede deber a una menor eficiencia en la formación de micelas o menor producción de bilis, de ahí que su uso en aves muy jóvenes se debe de limitar su inclusión (Leeson and Summers, 2005).

El uso de este ingrediente requiere un constante control de calidad monitoreando la humedad, impurezas e insaponificables (M.I.U), ácidos grasos libres, entre otros análisis. Cada 1% de incremento en M.I.U. significa una pérdida efectiva del valor de la grasa y la contribución de la energía será inferior a la esperada (Leeson and Summers, 2005).

El nivel de energía metabolizable va de 7800 a 8100 kcal/kg para aves menor a 3 y más de 3 semanas respectivamente. En la práctica el nivel de inclusión es por debajo del 3.5% en raciones de ponedoras. Normalmente no se emplea en la pollita menor a 3 semanas de edad.

4. Programa de alimentación por fases en producción

La formulación de diferentes fases de alimento según la edad y producción de las gallinas es algo común en nuestros días. La alimentación por fases básicamente tiene las siguientes ventajas: después del pico de producción el costo de la siguiente fase se reduce, control del peso corporal, manejo más eficiente del peso del huevo y ajustamos los niveles de calcio y fósforo lo cual nos ayuda a mantener buena calidad de cascarón.

En este punto es necesario mencionar la importancia de un alimento de prepostura con 2.7% de Ca, ya que, muchas veces el productor mantiene a la polla con un alimento con 1% de Ca hasta la aparición del primer huevo, para en este momento cambiar a la dieta de arranque, sin embargo, debido a las necesidades fisiológicas del ave moderna, es muy tarde esperar a la puesta del primer huevo para cambiar a la dieta alta en Ca, una consecuencia de no usar alimento de prepostura puede ser mayor incidencia de huevo con cascarón frágil durante la vida productiva de la parvada.

Entre más fases de alimento se puedan usar en el periodo de producción, la formulación será más precisa para obtener las ventajas anteriormente mencionadas y menor el impacto en la productividad de las aves al realizar los cambios de alimento.

Existen distintos programas de alimentación que se pueden aplicar desde aquellos que consisten en 3, 4, 5, 6, 7 o hasta 10 fases, estos dependerán de la disponibilidad de la planta de alimentos y de la capacidad de silos de almacenamiento a nivel de la granja. En los programas de 3-4 fases la reducción de los nutrimentos de una fase a otra pueden ser más agresivos representando un riesgo de bajas en la producción cuando se administra la fase siguiente y en muchas ocasiones esto ha limitado en las empresas que los cambios de fase se realicen en tiempo con la consecuencia de incrementar los costos de alimentación. Al realizar los cambios de fase, se debe tomar en cuenta principalmente producción y peso de huevo, edad de las gallinas y el consumo de alimento.

Cuando se formulan las diferentes fases de alimento se necesita tomar en cuenta la producción de las gallinas, el consumo de alimento, el peso corporal, la edad de las gallinas, el peso del huevo y las condiciones ambientales que están enfrentando las aves. Los programas más convenientes y prácticos en el periodo de producción son aquellos que consisten entre 5 y 6 fases de alimentos. En gallinas de segundo ciclo se sugiere utilizar un programa de alimentación de 2 o 3 fases, sobre todo para controlar el peso de huevo y mantener una buena calidad del cascarón. Como se puede observar en el cuadro 3 el ahorro de un programa de 6 fases vs 4 fases es de \$ USD 2.7/tonelada (\$USD 274.0 vs 276.7 respectivamente), teniendo un costo/gallina de \$USD 13.28 vs 13.15 respectivamente en un ciclo de 18 a 85 semanas de edad con consumos/gallina de 48 kg.

El periodo más crítico con el manejo de las fases de alimentos es antes de llegar al pico de producción (de 17 a 32 semanas) debido a que los consumos van de 80g a 105g/gallina-día por lo que los nutrimentos deben ser ajustados con cuidado para no caer en excesos o deficiencias en este periodo crítico, aunado a que el costo de estos alimentos son altos.

5. Restricción de alimento en producción

Como el alimento representa el mayor rubro del costo de producción de un kg de huevo cualquier reducción en el consumo de alimento sin afectar la producción y el peso de huevo beneficiara las utilidades para el productor. Muchos nutricionistas y gerentes de producción creen que los aportes de nutrientes no pueden ser manipulados y que cualquier reducción en el consumo a través de la restricción resultara en una disminución en el rendimiento de nuestras parvadas sin embargo esto no es cierto ya que al realizar un programa de restricción estamos evitando que las aves sobreconsuman estos nutrientes y sean convertidos en grasa o carne que nos lleven a mayores demandas de mantenimiento reduciendo las utilidades para el productor.

Varias investigaciones han sido realizadas en el pasado en diferentes lugares sobre todo en la Universidad de California donde muestran que el número y peso de los huevos se afectan cuando el alimento se reduce más de un 10% (Bell 1996) y sobre todo cuando estas reducciones se realizan sin contemplar las ingestas de nutrientes por ave día, hoy conocemos más sobre las necesidades nutricionales de las aves de acuerdo a la masa de huevo producida y podemos estimar las necesidades de manera más precisa evitando sobreconsumo de nutrientes que son costosos en las raciones como lo que es la energía metabolizable y la proteína con sus aminoácidos.

Los programas de consumo tienen que estar encaminado a estirpes con consumos altos como son aves rojas, gallinas Lohmannwhite, Bovans White, etc, los programas de restricción de alimento mayormente deben iniciar después de alcanzar el pico de producción alrededor de las 35 sem y se fija en ese momento el consumo deseado, el objetivo es mantenerlo constante hasta que las aves se envíen a rastro, lo más común en parvadas con consumos entre 110 y 120g es llevarlas a consumos entre 105 y 108g administrando los nutrientes necesarios para mantener una buena curva de producción y peso de huevo. Cuando una parvada tiene consumos altos el retiro del alimento se tiene que hacer gradual 2-3g/semana hasta llegar al consumo deseado. El costo por ave a 80 sem para un consumo a libre acceso estaría en \$ USD 12.91 vs 12.42 para un programa restringido respectivamente lo cual representa consumo de 47.0 vs 44.8 kg.

Los programas de restricción de alimento son más rentables cuando los precios del alimento son altos o cuando los precios del huevo son bajos.

6. Aportes nutricionales en el periodo de producción

Las ponedoras de hoy en día son máquinas de producir huevos que mantienen una buena producción hasta 90 semanas de edad sin requerir ser mudadas sin embargo nutricionalmente hablando todavía conocemos poco de cómo debemos nutrirlas para lograr la máxima rentabilidad sin afectar su potencial genético, sin lugar a duda los requerimientos principalmente de aminoácidos, energía, fosforo, calcio, minerales traza y vitaminas son mayores para poder soportar el desgaste metabólico que les exige mantener una curva alta y persistente de masa de huevo.

Es conocido que el alimento representa entre el 65 y 70% del costo de producción (cuadro 6) de un kg de huevo por lo tanto el aportar los nutrientes

adecuados en cada fase de producción sin exceder los aportes nutricionales tendrá un ahorro para el productor que repercutirá en mayores utilidades. Para poder incidir en la obtención de raciones más eficientes desde el punto de vista económico-productivo es necesario conocer que nutriente es el que representa el mayor costo dentro de la formulación (Figura 1).

Como podemos observar la energía es el nutriente más costoso seguido de la proteína en las raciones de las ponedoras comerciales, cualquier herramienta o ingrediente que incida en la disminución de este porcentaje será de importancia su evaluación.

El objetivo en la industria del huevo como productores o gerentes de producción es buscar la máxima rentabilidad y no la máxima productividad ya que esto determinara nuestra permanencia en el mercado sin embargo esto no es tan sencillo su aplicación debido a un gran número de factores que influyen en lograr la mejor rentabilidad.

En años recientes las casas genéticas han recomendado subir los perfiles nutricionales en los alimentos con la finalidad de aportar mayor ingesta de nutrientes y así expresar el máximo potencial genético de las ponedoras sin embargo estas sugerencias se tienen que tomar con mucho cuidado porque no se está evaluando la mejor rentabilidad. En una ración de maíz, pasta de soya, canola, ddgs y aceite con 2.85 Mcal/kg de energía metabolizable por cada punto porcentual de proteína arriba del 15.5% nos impactara \$ 4.75 usd/kg, el costo de incrementar 10 kcal/kg de alimento impactara en \$ 0.94, por cada 0.02% de incremento de lisina digestible nos costara \$ 2.62 usd/kg de alimento y por cada 0.02% de fósforo disponible nos costara 0.69 usd/kg. Los impactos de incrementar los nutrientes en una ración de alta densidad serán mayores que en raciones de baja densidad nutrimental.

Para poder comprobar si hay un beneficio el emplear raciones con mayor densidad nutrimental bajo condiciones comerciales en el 2011 se realizó un trabajo donde se emplearon 864 gallinas Bovans White de 24 semanas de edad las cuales fueron asignadas a 3 tratamientos con 8 réplicas con 36 gallinas cada una, las aves recibieron alimentación ad libitum, las raciones fueron formuladas empleando un patrón de proteína ideal a base de sorgo, pasta de soya, ddgs, gluten de maíz y aceite de soya. Los tratamientos fueron los siguientes

T1-Alimento Booster con 17% proteína y 0.77% de lis dig

T2-Como 1 pero adicionado con 0.5 kg de un premix inmune

T3- AlimentoBooster con 18% proteína y 0.82% lis dig

Las raciones fueron isoenergeticas con 2.880 Mcal/kg. El periodo experimental tuvo una duración de 10 semanas (de 24 a 34 semanas de edad), las variables estudiadas fueron las productivas y económicas. Se utilizó un diseño completamente al azar. Los resultados son presentados en el cuadro 4, las conclusiones de este trabajo fueron que bajos las condiciones de campo no hubo un efecto en el aumentar un 7% la lis dig y 1 punto la proteína, no así el emplear un premix inmune tuvo una tendencia en mejorar la productividad sobre todo en las últimas semanas del periodo de evaluación, el costo de producción/kg de huevo fue mayor en un 3.4% para el tratamiento con mayor densidad nutrimental.

En general cuando el precio del huevo en el mercado es alto y los precios de los alimentos se mantienen normales nos conviene emplear raciones con alta densidad nutrimental (aminoácidos y energía pero sin caer en los

excesos) ya que las utilidades/kg de huevo vendido serán mayores aun si los precios de los ingredientes tienden a subir. Cuando los precios del huevo en el mercado son bajos y los precios de los alimentos son altos nos conviene el empleo de raciones con baja densidad nutrimental sobre todo en proteína y aminoácidos manteniendo niveles de energía moderados ya que si también realizamos reducciones fuertes en la energía (mas de 70 kcal/kg de alimento) la reducción en la productividad será mayor por efecto directo en la conversión aumentando el costo de producción/kg de huevo producido.

7. Disminución de edades múltiples en las granjas

Es común en nuestros días observar empresas con múltiples edades dentro de una misma granja esto lo siguen haciendo por tradición o por los costos altos que representa construir en otras zonas más alejadas de su central de operaciones sin embargo empresas con claro entendimiento de lo que significa la bioseguridad y el control de las enfermedades en una región y con una visión hacia el futuro de menores márgenes de utilidades en el sector del huevo han planeado sus crecimientos por zonas donde puedan alojar núcleos de parvadas que permitan tener todo dentro – todo fuera disminuyendo así la exposición frecuente a las diferentes enfermedades endémicas disminuyendo el impacto de estos problemas infecciosos en la productividad de las aves y en la calidad total del huevo.

Hoy conocemos que los problemas infecciosos más comunes (Newcastle, coriza infecciosa, bronquitis infecciosa) nos pueden costar entre 7 y 15 huevos/gallina alojada (0.420 a 0.900 kg de huevo) con mortalidades entre el 2 y 4% y problemas de calidad del cascarón entre el 2 y 6% (observaciones de campo 2010-2011) más los gastos de medicación. El impacto total sería de 0.94 usd por gallina alojada (incluye el costo de la gallina, la disminución de la producción de huevo y la utilidad de los kg de huevos que deja de producir al morirse el 3% de una parvada). Por lo tanto al planear los crecimientos en una compañía tiene que pensarse en cómo mantener las aves con la más baja estimulación del sistema inmune para evitar que los nutrientes sean desviados hacia ese sistema y mejor sean utilizados para la producción de masa de huevo.

Literatura citada

1. *A.B. Batal and N.M. Dale.* 2006. True metabolizable energy and amino acid digestibility of distillers dried grain with solubles. *J. Appl. Poult. Res.* 15:89-93.
2. *C.R. Hamilton.* 2002. Value of animal fats and recycled greases in animal feeds. Darling International report.
3. *Donald Bell.* 1996. Aspectos económicos en la producción de ponedoras. Cooperative extensión, University of California, USA.
4. *S. Leeson and J.D. Summers.* 2005. *Commercial Poultry Nutrition.*, 3rd edition. University of Guelph, Canada.

Cuadro 1. Datos de los tratamientos

TRT	Selección inicial	Peso 22 sem, kg	Uniformidad 22 sem, %	Peso 40 sem, kg	Uniformidad 40 sem, %
T1-SC	7.50%	1.381	80%	1.50	79.30%
T2- SE	14.30%	1.41	88.30%	1.54	78.0
T3-RET		1.265	88.30%	1.48	81.3%

Cuadro 2. Resultados productivos en gallinas Hy Line W36 de 22 a 40 sem.

TRT	Producción de huevo %	Masa de huevo acumulada kg/g	Mortalidad %	Consumo g/g/d	Conversión	Masa de huevo g/g/d	Peso de huevo g	Huevos por ave	huevo roto %	Huevo sucio %
1	77.8 b	6.400 a	8.5 a	97.3 a	2.023 b	48.1 a	61.9	103 b	0.84	3.3 a
2	78.9 a	6.457 a	8.5 a	97.5 a	2.008 a	48.5 a	61.5	105 a	0.82	3.4 a
3	70.5 c	5.819 b	16.7 b	96.2 b	2.199 c	43.7 b	62.0	94 c	0.82	3.8 b
EEM	0.192	0.0325	1.53	0.13	0.012	0.24	0.4	0.3	0.04	0.06
P <	0.00001	0.00001	0.01	0.0002	0.000001	0.0000001	0.59	0.00001	0.92	0.0004

Rosales, Ruiz y Fernandez, 2014. Datos no publicados

Cuadro 3. Impacto de diferentes densidades en variables productivas y económicas en la gallina de postura.

Variable	5 gallinas/jaula	6 gallinas/jaula	7 gallinas/jaula
Espacio/ave	412 cm ²	344 cm ²	295 cm ²
Espacio comedero	8.1 cm	6.8 cm	5.8 cm

Producción, %	71.9	71.2	68.2
NHGA a 58 sem	198	194.3	185.2
KHGA, kg	11.84	11.65	11.16
Conversión	2.46	2.37	2.42
Mortalidad, %	6.5	8.4	9.4
Ganancia/ave,usd	\$ 3.97	\$ 4.08	\$ 3.79
	Utilidades/jaula		
Usd\$ 2.0/polla Usd\$ 0.696/kg hue Usd\$0.132/kg alim	USD \$ 11.99	USD \$ 14.66	USD \$ 15.06

Universidad de California, 1994

NHGA- Numero de huevos por gallina alojada

KHGA- Kilos de huevo por gallina alojada

Cuadro 4. Evaluación económica de dos programas de alimentación

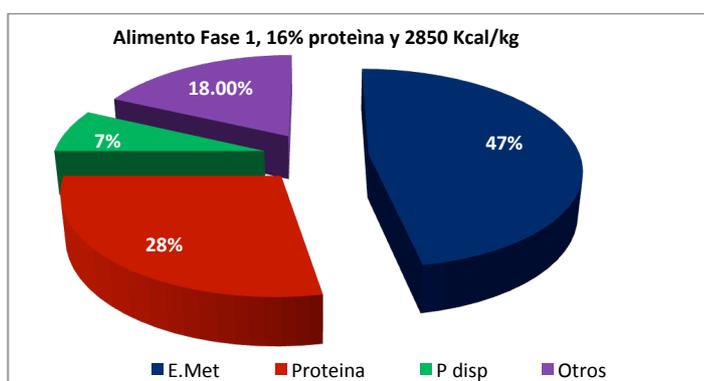
Programa		Semanas de edad						Costo/ton
Fases							\$ USD	
4	17 a 35	36 a 49	50 a 64	65 a 85			276.7	
6	17 a 24	25 a 35	36 a 45	46 a 55	56 a 70	71 a 85	274.0	

Cuadro 5. Efecto de dos perfiles de aminoácidos-proteína mas un premix inmune en la productividad de la gallina de postura de 24 a 34 sem de edad.

Variable	T1-B17% PC -0.77%LD	T2-como T1+P.Inmune	T3-B18%PC- 0.82%LD
Producción, %	94.0	94.8	93.7
Conversión	1.887	1.887	1.902
Peso huevo, g	58.1	57.9	58.0
Masahuevo, g	54.2	54.3	53.9
Peso gallina, kg	1.56	1.55	1.55
Costo/kg huevo producido/alimento,USD	0.727	0.75	0.752

Rosales, Carrasco y Fernandez, 2011, datos no publicados.

Figura1. Impacto del costo de los nutrientes en el alimento Fase 1 en ponedoras



Cuadro 6. Costos de producción del kilo de huevo en diferentes años

Rubro	2004		2008		2015	
	Costo	%	Costo	%	Costo	%
Alimento	\$4.96	57.88%	\$7.35	64.42%	\$10.63	65.50%
Agotamiento del ave	\$1.37	15.99%	\$1.49	13.06%	\$1.89	11.65%
Empaque	\$0.64	7.47%	\$0.71	6.22%	\$0.97	5.98%
Mano de Obra	\$0.40	4.67%	\$0.47	4.12%	\$0.60	3.70%
Fletes-Transporte	\$0.30	3.50%	\$0.36	3.16%	\$0.63	3.88%
Gastos directos (luz, mantenim	\$0.20	2.33%	\$0.25	2.19%	\$0.29	1.79%
Gastos de ventas y administración	\$0.13	1.52%	\$0.16	1.40%	\$0.28	1.73%
Gastos indirectos (Gasolinas, sueldos medico,manten	\$0.28	3.27%	\$0.30	2.63%	\$0.49	3.02%
Vacunas+medicamentos	\$0.07	0.82%	\$0.08	0.70%	\$0.15	0.92%
Gastos varios (ventas, depreciación, financieros)	\$0.22	2.57%	\$0.24	2.10%	\$0.30	1.85%
Total	\$8.57	100.00%	\$11.41	100.00%	\$16.23	100.00%

Comunicación de los avicultores de Tepatitlán México, 2015

MVZ MC Ezequiel Rosales
 DSM Nutritionalproducts México S.A de C.V
ezequiel.rosales@dsm.com ; Oficina: (52)3336686074