



FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

**BIENESTAR ANIMAL Y PRODUCTIVIDAD DE GALLINAS
PONEDORAS ALOJADAS EN UN SISTEMA A PISO LIBRE DE
JAULASEN EL DEPARTAMENTO CAPITAL DE LA PAMPA**

Autora: Sosa Bruno, Julieta

**Director: Braun, Rodolfo Oscar
Sistema de Producción Animal no Rumiante**

**Evaluadores: de la Mata, Javier José y Gonzales, Ana Clara
Anatomía y Fisiología Animal**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA
Santa Rosa (La Pampa) – Argentina 2018**

ÍNDICE

1. RESUMEN	3
2. ABSTRACT	5
3. INTRODUCCIÓN.....	7
Bienestar animal (BA) y producción de huevos	7
BA y sistemas de alojamiento	12
Breve descripción de los sistemas de alojamiento más empleados actualmente.....	12
Enfoques ético y político del BA.....	15
Las cinco Libertades del BA	17
Evaluación del BA.....	18
Particularidades de las gallinas Hy-Line Brown (HLB).....	22
Características generales y valor nutricional del huevo de gallina.....	22
Finalidad de la investigación	25
Hipótesis	26
Objetivos.....	26
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
Sitio de la investigación.....	26
Descripción de la granja	27
Alimentación	28
Sanidad, bioseguridad y BA	29
Indicadores de BA empleados	33
Descripción del manejo de las pollitas para la cría hasta las 20 semanas	34
Prácticas de despique y muda forzada.....	46
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	49
Curvas de producción de huevos en esta experiencia.....	52
Etogramas de comportamiento animal en la experiencia	57
6. CONCLUSIONES.....	62
7. BIBLIOGRAFÍA	64
8. Anexo 1	68

1. RESUMEN

En Argentina, las explotaciones avícolas han venido en pleno crecimiento. El aumento de la población de aves y, en especial, de la producción de huevos ha ocasionado que las granjas sean más tecnificadas y busquen una mayor rentabilidad en espacios reducidos, en detrimento del bienestar de estos animales. El concepto de bienestar animal (BA) se estableció, al principio, dentro de parámetros de naturaleza muy amplia y de aspectos poco científicos, convirtiéndose en una cuestión de difícil aceptación por países productores. De hecho, definir el BA de forma exacta y precisa, para que sea universalmente entendido y aprobado, es una tarea casi imposible. Medirlo es igualmente difícil, debido a que no se conocen cuáles son las reales exigencias para que el animal satisfaga las condiciones comportamentales y fisiológicas ideales. La producción de huevos en sistemas a piso libres de jaulas es diametralmente diferente a la producción en confinamiento. Esto se evidencia sobre todo, en las baterías de jaulas en naves pobladas por miles de aves en altas densidades, no sólo en cuestiones de manejo, sino también en aspectos sanitarios y de comportamiento animal. Así y todo, los sistemas a piso mantienen altos estándares productivos, poco alejados de los sistemas confinados. La evaluación productiva y de BA se realizó en la ex granja Fundación Nuestros Pibes (Coordenadas 36°37'13"S y 64°17'26"O, altitud 200 msnm), actualmente empresa propiedad de Ecohuevos Pampa S.A.S. (Sociedad por Acciones Simplificada), ubicada en la región periurbana de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa. El fin del presente trabajo final de graduación fue determinar si un sistema productivo de ponedoras a piso libre de jaula, ubicado en el Departamento Capital de la provincia de La Pampa, alcanza los estándares productivos que establece el programa Hy-Line en sus guías de manejo, para poder establecerlo como ventaja comparativa, por ser un sistema con alto status de BA, en contraste con los resultados productivos de los sistemas tradicionales a jaula. En este trabajo, se estudiaron los factores relacionados con el sistema productivo a piso libre de jaulas, comparando sus resultados con los de los métodos convencionales de producción en jaulas, registrados en la guía de manejo de las híbridas. Para la libertad de hambre y sed, se evaluaron los siguientes indicadores: crecimiento (peso vivo), consumo de alimento, producción de huevos a lo largo de la postura y eficiencia de conversión alimenticia. En cuanto a la libertad de incomodidades, los indicadores fueron: densidad animal, temperatura, humedad relativa, caudal de aire e intensidad lumínica; para la libertad de dolor, lesiones y enfermedades, se evaluó: condición corporal, estado de plumaje, grado de suciedad del plumaje, presencia de heridas y lesiones, longitud de uñas y mortalidad; para las libertades de expresar comportamientos normales y de miedo y diestrés, se determinó: ausencia de

comportamientos anormales como, agotamiento de las aves, canibalismo, y test de reacción de miedo. Los indicadores productivos de peso vivo a las 18 semanas, consumo de alimento y conversión alimenticia resultaron aceptables para producciones a piso. Solamente el porcentaje de postura resultó relativamente más bajo (5%) que en aves confinadas, instalándose en el orden del 85 – 90 % en el pico de postura y manteniéndose durante el ciclo de puesta. La cantidad diaria de huevos producidos por ave alojada fue adecuado, aunque esta línea genética a piso llega a 0,93 huevo/día/ave. Puede suponerse que en sistemas a piso hay pérdidas de huevos por rotura, cuando las gallinas ponen en el piso a causa de nidales ocupados. En esta experiencia, resultó complejo adaptar las gallinas a la puesta en los nidales, especialmente porque los mismos no fueron adecuados al principio a condiciones de cierta intimidad, que requiere la gallina al momento de la puesta. Esto significó que el 50% de los huevos se recogieron del piso. La situación implicó resguardar los nidos con nylon negro para oscurecerlos y colocar pisos ciegos con viruta en los nidales. Esto sólo resolvió un 30% del problema, prevaleciendo el hábito de la puesta sobre el piso, aspecto que complicó la recolección y aumentó la rotura de huevos. El bienestar de los animales de producción necesita ser planteado como un desafío para conquistar y mantener mercados. Esto fue categórico en el presente estudio puesto que las gallinas a piso tuvieron comportamientos productivos semejantes a los que poseen las gallinas en jaula, pero no manifestaron estrés, tuvieron ausencia de prolapsos, canibalismo y conservaron un plumaje sano y limpio hasta el momento de la muda. La comunidad científica se viene sensibilizando con respecto a este hecho, especialmente en los últimos años, cuando los mercados consumidores han pasado a valorizar la ética en la producción animal. Trabajos de este tipo son esenciales para viabilizar técnicas de producción que procuren mayor confort de los animales y para agregar valor a los productos, incluso en el mercado interno.

Palabras clave: gallinas ponedoras- sistemas a piso -bienestar animal.

2. ABSTRACT

In Argentina, poultry farms have been growing. The increase of the population of hens and, especially, of the production of egg has caused that the farms are more technified and look for a greater profitability in reduced spaces. The concept of animal welfare was established initially within parameters of a very broad nature and unscientific aspects, therefore, difficult to accept by producer countries. In fact, defining animal welfare accurately and precisely to be universally understood and approved is an almost impossible task. Measuring well-being is equally difficult, because the real requirements for the animal to meet the ideal behavioral and physiological conditions are not known. The production of eggs in cage-free floor systems is diametrically different from production in confinement, especially in cage batteries in ships populated by thousands of hens in high densities, not only in management issues, but also in sanitary aspects and of animal behavior, as well as all the systems to floor maintain high productive standards little away from the confined systems.

The present productive evaluation was carried out in the former farm “Fundación Nuestros Pibes” (coordinates 36 ° 37'13 "S and 64 ° 17'26" W, altitude 200 above sea level), nowadays a company owned by Ecohuevos Pampa S.A.S. (Simplified Shares Company), located in the peri urban region of the city of Santa Rosa, La Pampa. The purpose of this final graduation work was to determine whether a productive system of cage-free layers, located in the capital department of the province of La Pampa, meets or not the production standards established by the Hy-Line program in its management guidelines, to be able to establish it as a comparative advantage, because it is a system with a high status of animal welfare, in contrast with the productive results of traditional systems in cages. In this work the factors related to the productive system to cage-free floor will be studied comparing their results with those of the conventional methods of production in cages, registered in the guidelines of handling of the hybrids. For the freedom of hunger and thirst, the indicators of live weight, growth, eating behavior, production of eggs along the posture and feed conversion efficiency were evaluated. Regarding freedom of discomfort, the indicators were animal density, temperature, relative humidity, air flow and light intensity; for the freedom of pain, injury and disease, the indicators were body condition, plumage status, degree of dirtiness, presence of wounds and injuries, nail length and mortality. For the freedom to express normal behavior and freedom from fear and distress, the indicators of absence of abnormal behaviors such as stereotypies and cannibalism and fear reaction test were determined. The productive indicators with

reference to live weight at 18 weeks, feed intake and feed conversion were acceptable for floor productions. Only the percentage of laying was 5% lower than in confined hens, settling in the order of 85 - 90% at the peak of posture and maintenance during the laying cycle. The daily egg production per hen was adequate, although this genetic line reaches 0.93 egg per day per hen housed. It can be assumed that in the floor system there are egg losses due to breakage when the hens lay on the floor because of occupied nests. In this experience it was difficult to adapt the hens to the nesting, especially because initially they were not suitable to conditions of certain intimacy required at the time of laying. This meant that 50% of the eggs were collected from the floor. The situation involved protecting the nests with black nylon to darken and place blind floors with chips in the nest boxes. Unfortunately, this only resolved 30% of the problem, the habit of laying on the floor prevailed, an aspect that complicated the harvest and increased the breakage of eggs. The welfare of production animals needs to be raised as a challenge to conquer and maintain markets. This was categorical in this evaluation, the hens on the floor had similar productive behaviors to those of the hens in the cage, but they did not suffer from stress, had no prolapses, nor cannibalism and they kept a healthy and clean plumage until the moment of molting. The scientific community has been raising awareness regarding this fact, especially in recent years, when consumers increasingly consider value ethics in animal production. This type of investigations is essential to enable production techniques with high standards of animal comfort and to add value to products, even in the domestic market.

Keywords: laying hens - floor systems - animal welfare.

3. INTRODUCCIÓN

Bienestar animal (BA) y producción de huevos

A principios del siglo XX, la demanda creciente por comida de bajo costo llevó a una especialización en la producción animal, impulsando el alojamiento de las gallinas ponedoras en jaulas, hasta entonces criadas sueltas en galpones o fincas. Esto permitió una mayor automatización del manejo y la separación de las gallinas de sus heces, rompiendo así el ciclo de algunos patógenos, como coccidios y *E. coli*. Durante los últimos años, la avicultura implementó la utilización de sistemas intensivos de producción, incrementando la eficiencia productiva (Barrantes *et al.*, 2006). En las décadas de los ochenta y noventa, el 95% de los huevos producidos en países desarrollados procedían de animales confinados en jaulas en batería. Por aquella época, y principalmente en el norte de Europa, se plantearon las primeras cuestiones sobre el bienestar de las gallinas en dicho sistema. Las críticas se centraban, principalmente, en la imposibilidad de las gallinas de llevar a cabo algunas pautas de comportamiento propias de la especie, como acicalarse, anidar y utilizar sustratos para realizar baños de polvo (Farm Animal Welfare Council, 1993).

De acuerdo a Braun (2013), la producción y el rendimiento de los animales que explotamos comercialmente es afectada por factores ambientales y genéticos. En un sentido amplio, el ambiente es la suma de todas las condiciones externas y circunstancias que afectan la salud, el bienestar, la productividad y la eficiencia reproductiva de un animal. Incluye todos los factores extrínsecos a los animales que los afectan, tales como el manejo, la nutrición, la sanidad y aspectos sociales. Comprende, también, factores climáticos como temperatura, humedad y ventilación, que deben ser manejados apropiadamente o modificados, si resultara práctico, para obtener una buena eficiencia de producción. El grado de expresión del potencial genético de un animal, resulta afectado por el ambiente, cuyos factores constitutivos pueden separarse, por una cuestión de conveniencia, en físicos, sociales y termales. Los factores físicos se refieren a aspectos como espacio, luz, sonido, presión e instalaciones en general; los sociales abarcan: tamaño de grupos, órdenes de dominancia y otras aristas de comportamiento animal; y los termales involucran: temperatura del aire, humedad relativa, corrientes de aire, radiación, entre otros. Según el mismo autor, los animales superiores poseen órganos especializados o sistemas complejos que responden a los estímulos apropiados, trabajando coordinadamente para realizar sus funciones corporales esenciales. Las señales recibidas desde los alrededores, por los órganos sensoriales, pueden producir una acción refleja local o ser procesadas por el sistema nervioso central. Las señales débiles no producen respuestas,

pero los estímulos más fuertes o intensos desencadenan cambios fisiológicos o de comportamiento. Algunos de los beneficios más importantes que se logran en las aves bajo un sistema de pastoreo son la mejora de su sistema inmunológico, reducción del estrés producido en sistemas de confinamiento y disminución del porcentaje de mortalidad y morbilidad. Varios autores afirman que la carne y los huevos de las aves criadas en libertad presentan niveles más bajos de colesterol y de ácidos grasos saturados, en comparación a los producidos en sistemas convencionales. En contradicción a la producción convencional, en el sistema a piso se promueve la utilización de probióticos, vitaminas naturales, aire fresco, luz natural y una alimentación más saludable. El acceso a áreas abiertas permite, además, una distribución no concentrada de las excretas y el aumento consecuente de la fertilidad del suelo.

Todas las especies responden a los cambios en su ambiente natural, alterando su fisiología y fenotipo. Los animales salvajes se enfrentan a condiciones que cambian continuamente, por lo que su supervivencia depende, a menudo, de su habilidad para ajustarse o adaptarse a nuevas circunstancias (Lorenz, 1965). En este contexto, si una especie encuentra amenazada su existencia en una región determinada por falta de alimentos, inclemencias climáticas, exceso de predadores u otras causas, puede simplemente trasladarse a un área más favorable y sobrevivir sin cambios genotípicos o fenotípicos. Alternativamente, nuevos genotipos se originan, de un modo rutinario, a través de la recombinación al azar de los genes, que ocurre en cada pasaje de una generación a la otra o, aún en raras circunstancias, por mutación (Lorenz, 1982).

Las especies de importancia zootécnica económica, como las gallinas ponedoras de alta producción, han sido científicamente mejoradas para maximizar unos pocos caracteres fenotípicos específicos, por lo que poseen una base genética mucho más estrecha que sus antepasados salvajes. La intervención humana debe protegerlas, en general, de los extremos ambientales, a pesar de que aún pueden ajustarse a cambios de corta duración en su ambiente normal (Elson, 2009). En este sentido, y en una tentativa de contemplar las demandas de consumidores cada vez más exigentes, así como los reclamos de asociaciones proteccionistas, adquiere suma relevancia la consideración del bienestar de los animales, tanto en el sistema productivo como en el transporte y la etapa pre-faena.

De acuerdo a Lorenz (1982), se puede definir al BA como el estado de completa salud física y mental en donde el animal está en armonía con su ambiente. El bienestar de un animal se expresa como el estado que guarda relación a los intentos para enfrentarse a su medio ambiente. Los animales no deben padecer hambre y sed, dolor e incomodidad física, enfermedades y lesiones, angustia y miedo y deben poder expresar todos sus

comportamientos sociales. Algunos de los indicadores de BA son: sobrevivencia, crecimiento, habilidad reproductora, ausencia de comportamientos extraños, ausencia de anomalías de la fisiología, poco incremento en la incidencia y susceptibilidad a enfermedades. De todas maneras, como lo expresa Lorenz (1973), en un país donde no hay bienestar humano, no se puede hablar de BA todavía.

Aun así, hay una serie de aspectos que debe contener; que el animal se encuentre en armonía con el medio, que goce de salud física y mental y que pueda cubrir sus necesidades específicas.

Las gallinas domésticas son animales sociales que, cuando se les permite, forman una estructura social coherente donde se comunican mediante llamadas, contactos y manifestaciones visuales. El establecimiento de la estructura social se hace por medio de comportamientos asociativos, adaptación y comportamientos agonísticos (ataque, huida, alejamiento y sumisión). En los grupos que llegan a tener hasta 25 aves se establece una jerarquía u "orden social", y en grupos de mayor número pueden tener lugar interrelaciones más complejas con formación de subgrupos, con muchos individuos tratados como congéneres intrusos, generando picaje y canibalismo por estrés. Un entorno complejo y rico contribuiría a reducir la frecuencia de las interrelaciones agonísticas en las poblaciones avícolas (Elson, 2009). En las gallinas domésticas el hábito de volar casi se ha perdido, pero conservan el tipo de comportamiento alimenticio de la gallina "de selva", que consiste en picar y rascar el suelo, y luego ingerir (Lorenz, 1988). Aunque el grado de conservación de dichos comportamientos varía de un origen híbrido a otro, siempre están presentes y si estuvieran imposibilitadas de expresarlos pueden dirigirse a herir a sus congéneres e, incluso, al canibalismo. También, han conservado un comportamiento de cortejo cuando ambos sexos están presentes en un mismo grupo, pero muchas estirpes de híbridos no tienen un comportamiento claro de incubación y de empolladura, como el caso de las híbridas comerciales de postura. No obstante, todas las gallinas presentarán elementos de comportamiento normal de nidificación y de puesta: examen del lugar de nidificación, construcción del nido, reposo, aumento de los desplazamientos, grito antes de la puesta, movimientos de puesta de huevos, postura de pie y cacareo aún sin la presencia del macho. El repertorio completo sólo se observa cuando se facilita un lugar de nidificación adecuado, como una caja, pero si no es éste el caso, los comportamientos sólo aparecen de forma reducida y se observan anomalías del comportamiento como, por ejemplo, desplazamientos estereotipados prolongados (Lorenz, 1982).

El término "sistemas amigables con el BA" es muy usado actualmente, incluso muchos consumidores están dispuestos a pagar un precio superior por los productos obtenidos en ellos. Pero, ¿qué significa exactamente este término? ¿Implica que los animales alojados en estos sistemas están más cómodos y menos expuestos a padecer sensaciones desagradables, como dolor, miedo o desasosiego, y pueden expresar los comportamientos propios de la especie? Parece que la valoración del consumidor se basa más en una percepción que en una realidad. Los estudios europeos más recientes arrojan algo de luz sobre los indicadores científicos del bienestar de las ponedoras. La mortalidad es uno de estos indicadores, pudiéndose medir y registrar fácilmente; con la salvedad de que debería utilizarse junto a otros (Braun, 2013; Lohmann Tierzucht, 2013). La mayor incidencia de fracturas óseas en gallinas en suelo y en camperas también atentan contra un buen bienestar. Las dificultades de movimiento provocadas por las fracturas pueden durar muchas semanas, comprometiendo los beneficios para el BA de la cría de gallinas camperas (Lohmann Tierzucht, 2013).

El aumento de la población de aves y, en especial, de la producción de huevo ha ocasionado que las granjas sean más tecnificadas y busquen una mayor rentabilidad en espacios reducidos. En esta búsqueda de dividendos se ha dejado a un lado el BA, pasando de confinar 8 aves por metro cuadrado en los años 90, a las dolorosas cifras de 12 a 14 aves por metro cuadrado en la actualidad (Appleby *et al.*, 2002).

El cambio hacia sistemas de producción contemplativos de la sostenibilidad y el BA es una opción viable para satisfacer a los consumidores cada vez más exigentes, así como hacer frente a los reclamos de los diversos grupos defensores de los animales. También, la petición por productos más saludables y sistemas más adaptables al medio ambiente hace que crezcan los mercados nacionales e internacionales. Esto nos muestra que la producción animal sostenible tiene potencial para expandirse y desarrollarse, en contraposición a los sistemas productivos convencionales (Gómez y Castañeda, 2012).

El concepto de BA se estableció, al principio, dentro de parámetros de naturaleza muy amplia y de aspectos poco científicos, por lo tanto, de difícil aceptación por países productores. De hecho, definir el BA de forma exacta y precisa para que sea universalmente entendido y aprobado es una tarea casi imposible. Medir el bienestar es igualmente difícil, debido a que no se conocen cuáles son las reales exigencias para que el animal satisfaga las condiciones ideales fisiológicas y mentales. Simples observaciones, como el ocio, el descanso, el consumo de agua y comida y el movimiento, si no se confirman con algún otro parámetro, difícilmente consiguen indicar fatiga o sufrimiento (Nicol, 2010).

El BA pobre, frecuentemente, está relacionado con altos niveles de estrés, ya sea de origen térmico o “psicológico”. Los indicadores de bienestar pueden estar también relacionados con la habilidad del animal para enfrentar cierta situación, sin que aquello le cause dolor u otro tipo de sufrimiento. Conocer y asegurar un buen nivel de bienestar de las aves en el sistema de cría siempre fue importante, pues afecta directamente su producción. Considerando los pequeños márgenes de ganancia del productor, la aplicación del bienestar puede significar la viabilidad económica del negocio. Por consiguiente, la elaboración de modelos de evaluación del bienestar que ayuden a tomar decisiones en la administración de las avícolas, usando parámetros inherentes a las aves en tiempo real, se hace cada vez más necesario para una avicultura nacional exitosa y sostenible (Braun, 2013).

Existen varias definiciones de BA dadas por diversos investigadores, siendo la de Donald Broom (1986) la más ampliamente aceptada en la comunidad científico-académica: “el BA es un estado de interacción con su ambiente”. Por su parte, Dawkins (1990) postuló que el BA incluye también los sentimientos de los animales. Hurnik (1988) define bienestar como “el estado o la condición de armonía física y psicológica entre un organismo con su ambiente, caracterizada por la ausencia de privaciones, estímulos adversos, hiper estimulación o cualquier condición impuesta que afecta adversamente la salud y la productividad de un organismo”. Hughes (1976) complementa diciendo que el BA se da con un estado de completa salud mental y física, en el que el animal está en armonía con su ambiente.

Diferentes autores se han dedicado a investigar el BA usando tecnologías complejas. Como las variables fisiológicas son difíciles de medir en condiciones de campo, los estudios de conducta se han mostrado más viables para inferir los niveles de bienestar de las aves alojadas. Algunos estudios muestran los efectos del crecimiento y del acceso a comederos en la conducta agresiva de pollos de engorde, observando que la conducta agresiva aumenta con el crecimiento y la mayor densidad de aves en las naves, debido al incremento de la competencia. También observaron la conducta de gallinas ponedoras en varios grupos con distintas cantidades de aves e igual densidad, obteniendo el mismo resultado (María et al., 2004).

En los últimos años, el interés por el BA ha venido creciendo y hay una larga lista de prácticas en discusión, interpretadas por los seguidores de esta corriente, como deprimentes para el ave, que incluyen: el despicado, el reciclaje, el transporte y los métodos de sacrificio. En la actualidad, muchos países tienen lineamientos de manejo extensivo, para describir las condiciones en las cuales se deben tener a los animales. En algunos, las legislaturas han ido hasta prohibir el sistema de alojamiento en jaulas. La legislación que reglamenta la

producción animal en Reino Unido y Unión Europea asumió rumbos extremos y complejos. Se ha discutido legislación semejante en Estados Unidos, pero con un enfoque mucho más pragmático que filosófico (Turner, 2006).

Desafortunadamente, no existen parámetros científicos que permitan medir el bienestar. Algunos científicos piensan que las respuestas reproductivas totales pueden ser los mejores medios de medir la “satisfacción” de los animales al cuidado que reciben. A través de los años, los avances científicos y tecnológicos han permitido intensificar los programas de producción y reproducción animal, logrando los productores reducir los costos de mano de obra, alimentación y producción. Pero existen personas interesadas por el bienestar del animal que se preguntan qué efectos tienen sobre las aves la implantación de estos sistemas más rentables, en los que, al mismo tiempo, son sometidas a estrés e incomodidad física excesiva (Appleby *et al.*, 2002).

BA y sistemas de alojamiento

Las primeras 17 semanas en la vida de una ponedora son críticas, por lo que es indispensable un manejo adecuado durante dichas semanas para que el ave exprese su potencial genético en el galpón de postura. Cuando ocurren errores de manejo en las primeras 17 semanas, en cuanto a sanidad, alimentación y manipulación animal, generalmente no pueden ser corregidas en el periodo de postura.

Breve descripción de los sistemas de alojamiento más empleados actualmente

Alojamiento en jaulas convencionales

Si la cría, recría y postura se realizan en jaulas, su reducido espacio imposibilita a las aves de escapar de posibles agresiones de sus compañeras. De la misma forma, puede impedir o disminuir la manifestación de algunas pautas de comportamiento, como estar de pie en posición de alerta debido a la altura insuficiente de las jaulas. La falta de espacio también puede contribuir a la fatiga y disminución de la resistencia ósea. Guemene *et al.*, (2004) señalan que las altas densidades en jaulas pueden exacerbar la respuesta de estrés de las aves y aumentar el riesgo de roturas de huesos al final del ciclo de puesta por menor resistencia ósea, comparada con los sistemas libres de jaulas. También, la abrasión de las estructuras puede causar lesiones en las patas y pérdida de plumas y, finalmente, dificultades de inspección de las aves en las jaulas más elevadas dentro de la nave. En la fotografía 1 se puede visualizar este tipo de alojamiento.

Entre las ventajas y desventajas de dicho sistema, se pueden mencionar las siguientes:

Ventajas:

- Mayor rendimiento debido a una mayor densidad de población y número de huevos puestos por gallina alojada.
- Mayor control sanitario.
- Mayor higiene del huevo.
- Ahorro importante de tiempo y mano de obra.

Desventajas:

- Sistema que menos garantiza el bienestar animal.
- Espacio reducido para adoptar posturas propias como descanso, estar de pie, caminar, escarbar, batir sus alas y hacer nidos. Además puede contribuir a la fatiga y disminución de la resistencia ósea.
- Estrés.
- Plumaje descuidado.
- Heridas y deformidades en el cuello, alas, cabeza y en todo el cuerpo en general.



Fotografía 1: sistema de alojamiento en jaulas convencionales

Alojamiento en jaulas enriquecidas

Las jaulas enriquecidas compatibilizan los sistemas de producción en jaulas con los nuevos conceptos de BA. Los diseños de las jaulas enriquecidas tienen en cuenta aspectos antes poco considerados, como los referidos a la expresión de determinados comportamientos, permitiendo al animal cierto control del ambiente que le rodea. Básicamente, las jaulas

enriquecidas son modificaciones del sistema convencional de jaulas, con la incorporación de accesorios de enriquecimiento. Actualmente, estas jaulas cuentan con: un nido, para permitir que las aves expresen el comportamiento de anidación; baño de arena, para el desarrollo de las pautas de forrajeo y aseo (baño de polvo); perchas, para aumentar la resistencia ósea y el descanso de las aves; y dispositivos de desgaste de uñas, para reducir la longitud de la uña y evitar enganches en la malla (Fotografía 2 a y b). Es posible que ningún sistema de producción de huevos logre satisfacer todas las necesidades para el bienestar de los animales. Sin embargo, las jaulas enriquecidas tienen algunas ventajas sobre los sistemas alternativos, principalmente por la higiene y el aumento del repertorio de comportamientos, manteniendo un tamaño de grupo de aves pequeño.

La Unión Europea prohibió, a partir de 2012, el uso de jaulas estériles que carezcan de algún tipo de entretenimiento y espacio para el ave. (Directiva 1999/74/CE: normas mínimas de protección de las gallinas ponedoras)

. Las jaulas enriquecidas deben proporcionar una superficie mínima de 750 cm² por gallina, de la cual 600 cm² es "área usable". Las jaulas enriquecidas deben tener unos centímetros más de altura que las convencionales e incluir elementos que permitan picotear y escarbar. Se dice que las jaulas enriquecidas son mejores para el bienestar de las gallinas, comparadas con las jaulas de batería. No obstante, las aves continúan viviendo encerradas en una estructura metálica que imposibilita la satisfacción de algunos comportamientos naturales, conduciendo a la degeneración, frustración y sufrimiento.



Fotografía 2 a y b: sistema de alojamiento en jaulas enriquecidas.

Alojamiento libre de jaulas

En el sistema a piso, las gallinas están confinadas, en un solo nivel, dentro de una construcción que posee una zona con el suelo perforado y otra con material de cama, normalmente viruta, cascarilla, paja, papel picado o arena. En la zona de suelo perforado las

aves están apartadas de sus heces porque éstas caen en un depósito de excrementos. Se trata de una nave con ambiente controlado, con una densidad de aves y un tamaño de área que permiten a la gallina moverse sin dificultad, lo que se logra con 7 a 8 aves/m². Los bebederos y comederos, normalmente, están montados en el suelo o suspendidos desde el techo y suelen servir como un espacio de perchas. Los costos de producción son considerablemente mayores en este sistema debido, especialmente, a la menor densidad de aves alojadas, comparado con las jaulas convencionales. Las principales ventajas que poseen son las siguientes: el ambiente permite la expresión de un mayor rango de comportamientos, libertad para moverse libremente, aumento de la resistencia ósea debido a la mayor actividad de las aves, menor incidencia de picaje y canibalismo, fácil control de los niveles de luz durante todo el año. Las principales desventajas son: necesidad de recorte de pico, mayor riesgo de desarmonía social por tamaños de grupos grandes, mayor dificultad para controlar picaje o canibalismo, desinfección más dificultosa, la densidad de las aves puede ser insuficiente para mantener una temperatura óptima, el manejo de la cama puede ser difícil, posible aparición de cloquez, y peor calidad de los huevos debido a la puesta en el suelo, pese a que están provistos de nidales (Olsson *et al.*, 2002).

Un problema difícil de resolver en este sistema es el manejo de la cama. Cuando la cama esta húmeda y fría es común que suceda un rápido crecimiento de agentes infecciosos y parásitos. En estos casos suelen aparecer problemas en las patas de las gallinas, aunque en algunos casos las lesiones podales son menores que en jaulas. Aún en los casos donde la cama permanece en buen estado, pueden surgir problemas con polvo y amonio, lo que aumenta la susceptibilidad a problemas respiratorios.

Hoy se ha instalado el debate que la gran inversión en capital de explotación del confinamiento sostiene sistemas de alta producción, garantizando salud y medio ambiente controlado, en contraposición de los sistemas abiertos, libres de jaula, que requieren alta inversión en capital fundiario (tierra) y poseen mayor susceptibilidad a enfermedades.

Enfoques ético y político del BA

La preocupación sobre BA y sanidad no es un tema nuevo. En el papiro de Kahoun, documento del antiguo Egipto, encontrado a fines del siglo XIX y que está fechado cuatro mil años atrás, hay observaciones interesantes sobre cuidados de los animales. Buda predicaba que una relación armoniosa y virtuosa con el mundo trae bienestar y levedad al corazón, y que el ser humano debería abstenerse de destruir a los seres vivos. Aristóteles fue el autor de la

primera obra de la cual se tiene conocimiento sobre el derecho de los animales, abarcando un conjunto de diez libros entre los que se destaca el Libro de los Animales, que trata sobre las particularidades de los animales, como su andar y generación. Ya Pitágoras, quinientos años antes de Cristo, creía que la amabilidad con todas las criaturas no humanas era un deber. A partir de la era Cartesiana hubo un retroceso respecto a la conducta ética de los hombres en lo referente a los animales. Pero queda claro, por las informaciones anteriores, que el respeto a la sanidad era importante, considerando que ya se conocían potenciales zoonosis, conocimiento expresado hasta la actualidad en los principios de algunas religiones (Lorenz, 1982).

En lo que concierne a la legislación, la primera ley proteccionista quizá haya sido la instituida en la Colonia de Massachussets Bay (EEUU), en el año 1641, que preveía que “nadie podía ejercer tiranía o crueldad hacia cualquier criatura animal que habitualmente fuera usada para auxiliar en las tareas humanas”. Otra legislación pionera fue la lanzada en Francia, en Julio de 1850, cuando, por primera vez en la historia, los malos tratos infligidos a los animales domésticos se volvieron pasibles de multa y hasta de pena de encarcelamiento. Más recientemente, el tema de los malos tratos contra los animales tuvo atención mundial, a punto de que la UNESCO, el 27 de Enero de 1978 en Bruselas, promulgara la Declaración Universal de los Derechos de los Animales, en cuyo preámbulo se destaca la enseñanza: considerando que todos los animales poseen derechos. Normalmente se dividen los conceptos de bienestar en tres aspectos: el legal, el público y el técnico. Los conceptos legales se establecen a través del sistema legal/judicial que define estándares mínimos de normas que la sociedad debe seguir y que el sistema legal debe interpretar correctamente, en caso de disputas. El público abarca el conocimiento de la sociedad civil, la empatía y el activismo frente a las cuestiones relacionadas con animales, y el técnico se basa en informaciones científicas que provienen de medidas efectivas de bienestar, expresadas a través de una conducta específica, aspectos fisiológicos y respuestas productivas (Consejo de Europa, 2007).

Ante la ausencia de la normativa en la Argentina se detalla la de la UE en el párrafo siguiente:

En la UE no existe una normativa específica sobre el bienestar de las aves destinadas a la producción de carne, pero sí para las gallinas ponedoras. Las únicas especies avícolas no destinadas a carne que se han salvado de la generalidad legislativa han sido las gallinas ponedoras, siempre y cuando las mismas se localicen en granjas de más de 350 animales. Y es que desde 1999 cuentan con una Directiva comunitaria, que fue transpuesta al Derecho español en enero de 2002, mediante el Real Decreto 3/2002101, por el que establece las

normas mínimas de protección de las gallinas ponedoras. Esta norma prohíbe la instalación de jaulas no acondicionadas a partir del 1 de enero del 2002 en las explotaciones de nueva instalación. Esta norma fue llevada a cabo de forma lenta y durante un largo periodo que acabó en enero del 2012. A partir de esta fecha es obligatorio en las explotaciones que usen el sistema de jaulas, la utilización de estas, pero acondicionadas (Braun, 2013). Algunos requisitos generales de esta norma son: la inspección diaria de todas las gallinas, al menos una vez al día; control del nivel de ruido en lo más bajo posible, evitar el ruido duradero o repentino; iluminación de todos los galpones, a fin de que las gallinas puedan verse claramente unas a otras y ser vistas con claridad, observar el medio que las rodea y desarrollar sus actividades en un marco normal. Con estos parámetros se podrán evitar problemas sanitarios o de comportamiento durante los primeros días de adaptación.

Por otra parte, la normativa hace referencia a que los galpones en que se encuentran las ponedoras deben ser totalmente higiénicos, así mismo los equipo y los utensilios que estén en contacto con las aves, deberán ser limpiados y desinfectados a fondo con regularidad y en cualquier caso cada vez que se practique un vacío sanitario y antes de la llegada de un nuevo lote de gallinas. Existe un único permiso en contra de la integridad de la gallina ponedora y es el recorte de su pico por motivos de salud y seguridad avícola, siempre y cuando dicha operación sea practicada por personal cualificado y sólo sobre pollitas de menos de diez días destinadas a la puesta de huevos.

Las cinco Libertades del BA

En 1993, el Consejo de Bienestar para Animales de Granja de Reino Unido (Farm Animal Welfare Council) formuló las cinco libertades para el bienestar de los animales, señalando que ellos deberían estar:

- Libres de hambre y sed: a través de un fácil acceso a agua limpia y a una dieta capaz de mantener un estado de salud adecuado. Algunos indicadores en ponedoras son: sus necesidades metabólicas, requisitos fisiológicos intestinales, palatabilidad del alimento y condiciones corporales.
- Libres de incomodidades: un ambiente adecuado debe incluir protección y áreas de descanso cómodas. Ejemplos de indicadores: calidad y cantidad de aire, comodidad térmica y física, luz y densidad.
- Libres de dolor, lesiones y enfermedades: para lograr esto se hacen esquemas preventivos dentro de las granjas, también se establecen diagnósticos y tratamientos

oportunos. Algunos indicadores incluyen: mutilaciones y procedimientos veterinarios, selección genética, programa de vacunación, instalaciones, eutanasia y bioseguridad.

- Libres de expresar comportamientos normales: para que puedan manifestar los patrones de comportamiento propios de la especie, se les debe ofrecer espacio suficiente, infraestructura adecuada y compañía de animales de su misma especie, de modo que puedan interactuar.
- Libres de temor y angustia: para esta libertad hay tanto indicadores fisiológicos como comportamentales (por ejemplo, la manifestación de alguna estereotipia puede estar ligada a la angustia y, por lo tanto, ser un indicador de que esta libertad no está siendo cumplida). Para el temor, la adrenalina sería una sustancia empleada como indicador, pero es muy difícil su medición, así como aislar los efectos de otros estresores, como la propia punción y sujeción del animal para proceder a tomar la muestra de sangre. Quizás, los indicadores de temor más confiables, por su cualidad de ser menos invasivos, sean los comportamentales, ya que para medir frecuencia cardíaca/respiratoria también hay que sujetar a los animales, lo que conlleva una exacerbación de la respuesta fisiocomportamental de estrés, si los animales no están acostumbrados a ser manipulados por el hombre. Se debe asegurar a los animales condiciones que eviten el sufrimiento psicológico.

Desde la perspectiva de la producción animal, es necesario establecer y mantener parámetros dentro de los cuales puedan desarrollarse sistemas que permitan satisfacer las necesidades de los animales y, a su vez, permitan un óptimo nivel de reproducción, producción, crecimiento y engorde. Si no se logran estos objetivos, fracasaría el objetivo primordial del productor, que es maximizar la rentabilidad de su empresa. Por lo tanto, desde esta perspectiva es fundamental promover adecuados estándares de BA (Broom, 1986).

Evaluación del BA

Los métodos para la evaluación del bienestar se pueden clasificar arbitrariamente en tres categorías: biológicos, etológicos y el que incluye los sentimientos de las gallinas ponedoras.

Métodos biológicos

• *Indicadores de salud*: estado sanitario y condición física. Fundamentalmente es definir si un problema de salud es suficientemente serio como para afectar el bienestar. Los indicadores de salud más comúnmente empleados son: fragilidad ósea, lesiones en patas, heridas por canibalismo, condición del plumaje y mortalidad. La fragilidad ósea es de causa multifactorial, puede depender del balance nutricional, nivel de producción y la imposibilidad de ejercitarse libremente, entre otras. Como este problema puede llegar a causar fracturas óseas, se considera un factor muy importante para el bienestar de las aves. (Pereira, 2003). Las lesiones en patas más comunes son: hiperqueratosis, inflamación de la almohadilla plantar “bumble foot”, úlceras y uñas partidas. Las heridas causadas por canibalismo suelen ser encontradas principalmente en el dorso, cabeza y la región de la cloaca. Este tipo de problema suele ocurrir con más frecuencia en aves sin los picos cortados y alojadas en sistemas alternativos. Puede causar una gran mortalidad perjudicando seriamente el bienestar. La condición del plumaje normalmente se deteriora con la edad y permite estimar la extensión de los daños sufridos por las aves, sea por picaje o por abrasión contra distintos accesorios en los sistemas de alojamientos. Altas tasas de mortalidad indican que el bienestar de las aves en producción está seriamente comprometido. Las aves pueden estar sometidas a diferentes grados de sufrimientos en el periodo de morbilidad. (Pettit Riley *et al.*, 2002).

• *Indicadores de producción*: aunque no son conclusivos pueden aportar informaciones útiles cuando están relacionados con otros indicadores. Las medidas de productividad normalmente utilizadas son: producción de huevo, consumo de alimento, conversión alimenticia, ganancia de peso. La calidad de los huevos incluye: peso de la yema, diámetro de la albúmina, calidad de la cáscara, porcentaje de huevos rotos y sucios, tamaño y peso de los mismos. Los críticos de los actuales sistemas de producción rechazan los argumentos basados en la magnitud de los resultados productivos, alegando que los animales pueden producir al máximo en detrimento de su bienestar (Michel y Huonnic, 2003).

Métodos etológicos

Estos métodos suelen valorar la normalidad o no de los comportamientos, las conductas sociales, la motivación y la expresión de preferencias. Normalmente, el estudio de las pautas de comportamientos se puede llevar a cabo de tres formas (Cooper y Albentosa, 2003):

• Comparando el comportamiento de los animales en su ambiente ideal o natural con una situación experimental.

- Determinando las necesidades y prioridades de los animales. Este es considerado por muchos como la mejor manera para acercarse a las necesidades de los animales, aunque puede encontrar dificultades en el diseño experimental y en la interpretación de los resultados.

- Identificando las señales de falta de adaptación en una situación experimental y detectando estas señales en el ambiente que está siendo estudiado.

Los indicadores etológicos pueden ser divididos en diferentes categorías:

- Etograma: estudio de observación del repertorio completo de comportamientos de un animal en su ambiente. Permite determinar la presencia de comportamientos estereotipados.

- Test de Motivación: permiten medir la motivación de los animales por distintos recursos, según Faure y Lagadic (1994). Se pueden utilizar diferentes pruebas:

- a) Test de preferencia: el animal puede desplazarse libremente en ambientes distintos, y el tiempo que pasa en cada uno de ellos se interpreta en términos de preferencias. Pueden ser útiles a la hora de evaluar, por ejemplo, diferentes materiales de camas, pero añade poca información sobre prioridades de comportamientos.

Sin embargo, en estas pruebas no es posible medir la intensidad de la motivación, por lo que no se puede conocer si un ambiente determinado cubre una necesidad, o simplemente satisface una preferencia (Windosky y Duncan, 2000).

- b) Test de conflicto de motivación o de condicionamiento operante: la intensidad de la motivación se puede medir a través de la elasticidad de la demanda. La elasticidad se estima por la pendiente de la regresión entre la cantidad de recurso consumido y su costo, expresado en términos de trabajo en las pruebas de condicionamiento operante, o de disgusto en el caso de conflicto de motivación. La privación de un recurso induce generalmente a la expresión de comportamientos anormales. Estos test se realizaron para conocer, por ejemplo, la motivación en relación con los aspectos del baño de arena. Estas pruebas han sido utilizadas también para medir la demanda para la utilización de nidos y perchas (Gunnarsson *et al.*, 2000).

- c) Test de reacción de miedo. Hay dos tipos muy conocidos: de campo abierto (“open field”), que mide el miedo de las gallinas a un nuevo ambiente, y la inmovilidad tónica inducida, que mide el miedo de las gallinas a humanos.

Los test etológicos han sido ampliamente utilizados por investigadores, aunque la metodología posee algunas limitaciones, por ejemplo, la gran demanda de tiempo en la toma y tratamiento de los datos, por lo que se suelen llevar a cabo con grupos pequeños de animales.

Prácticamente todos los investigadores coinciden en que no existe una única medida objetiva del bienestar, y que su evaluación requiere de un enfoque multidisciplinar, combinando una serie de mediciones complementarias: perfiles fisiológicos y bioquímicos, indicadores de comportamiento, valoración del estado sanitario y de la condición física e higiénica de los animales e índices productivos (Cuadro 1; Horgan, 2007).

<p align="center">Productivos 1. Libres de hambre y sed</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peso vivo y crecimiento ❖ Comportamiento de ingesta
<p align="center">Ambientales 2. incomodidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Temperatura ❖ Humedad relativa ❖ Estado de la cama ❖ Caudal de aire ❖ Calidad del aire ❖ Intensidad lumínica ❖ Densidad
<p align="center">Condición Física Animales 3. Dolor lesiones y enfermedades</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Condición corporal ❖ Estado del plumaje ❖ Grado de suciedad ❖ Presencia de heridas y lesiones ❖ Longitud de uñas
<p align="center">Sanitarios 3. Dolor lesiones y enfermedades</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Índices de mortalidad y morbilidad
<p align="center">Etológicos 4. Expresar comportamiento normal 5. Temor y angustia</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Ausencia de comportamientos anormales(estereotipias) ❖ Canibalismo ❖ Test de reacción de miedo

Cuadro 1. Principales indicadores para la evaluación del bienestar de las gallinas ponedoras. Fuente: Horgan, 2007

Particularidades de las gallinas Hy-Line Brown (HLB)

Fundada en 1936 por Henry A. Wallace, Hy-Line International es la compañía genética líder mundial en la reproducción de aves ponedoras, con una profusa historia de innovaciones, y fue la primera en utilizar los principios de hibridación en la reproducción de aves ponedoras comerciales. Hoy en día, además de continuar siendo pionera como la primera compañía con su propio equipo interno de genética molecular que lidera la industria en la aplicación de tecnología basada en ADN a su programa de genética y reproducción. Esta compañía produce y vende reproductoras de huevo blanco y marrón (HLB) en más de 120 países del mundo, y sus ventas son las más grandes en la industria de huevo en América y el mundo (Hy-Line International, 2016).

HLB es una línea genética muy prolífica, resistente a condiciones ambientales diversas y sin requerimientos especiales en la etapa de incubación. Estas gallinas livianas de plumaje café representan el 60 % de la población a nivel nacional y se adaptan muy bien a los sistemas de crecimiento en piso y en jaulas (North y Donald, 1998). Asimismo, son las ponedoras de huevo marrón mejor balanceadas del mundo, producen más de 355 huevos hasta las 80 semanas, tienen buen pico de producción (95-96%) y comienzan la postura temprano y con un tamaño de huevo óptimo. Estas características, combinadas con una eficiencia alimenticia alta, la mejor calidad interior del huevo en el mercado y una excelente viabilidad, le dan a la línea HLB el balance perfecto, lo que significa mayores ganancias para el productor avícola.

Características generales y valor nutricional del huevo de gallina

Buxadé (2000) reportó que el huevo es un alimento conformado por tres partes principales: cáscara, clara, y yema (Figura 1). En la figura 2 se detalla el proceso de formación del huevo (partes anatómicas, tiempo de permanencia en las mismas y formación de los distintos componentes; (Fenavi – Fonav, 2008).

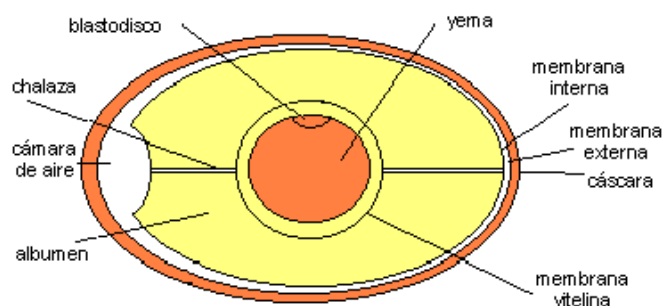


Figura 1. Estructura de un huevo.

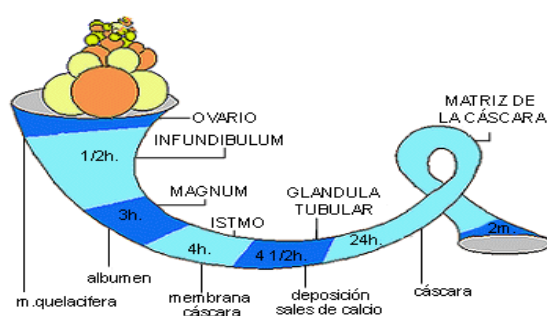


Figura 2. Proceso de formación del huevo

La *cáscara* constituye entre el 9 y el 12 % del peso total del huevo. Posee un gran porcentaje de Carbonato de Calcio (94 %) como componente estructural, con pequeñas cantidades de carbonato de magnesio, fosfato de calcio y demás materiales orgánicos incluyendo proteínas. Si bien el calcio está presente en gran cantidad, es poco biodisponible. Es la primera barrera de defensa que posee el huevo. Está revestida con una película protectora natural que impide que los microorganismos penetren. La cáscara es porosa (7.000 a 17.000 poros), no es impermeable y, por lo tanto, esta película actúa como un verdadero "revestimiento" (Büttow Roll, 2005). El color depende de la línea genética (blanca o marrón) y no influye en el valor nutritivo del alimento, el sabor, el grosor de la cáscara, las características culinarias, ni en la calidad del huevo. El grosor está influenciado por la dieta y otros factores (como por ejemplo si es expulsado del útero antes de su formación total, en cuyo caso resultará una cáscara fina y quebradiza). La cantidad de calcio, fósforo, manganeso, y vitamina D contenidos en la alimentación del ave es muy importante a fin de obtener una cáscara resistente. Inmediatamente pegadas a la cáscara existen dos membranas, llamadas testáceas, que rodean la clara y complementan la protección ante los microorganismos. Con el paso del tiempo y, muchas veces, con la cocción, estas membranas se separan y dejan un espacio llamado cámara de aire. A medida que el huevo envejece (pierde frescura) el espacio se hace más grande.

La *clara* está formada principalmente por agua y proteínas, provistas de 8 aminoácidos esenciales para el organismo humano. También contiene vitaminas y minerales (niacina, riboflavina, magnesio y potasio, entre otros), y una serie de enzimas que actúan como barreras contra microorganismos. El pH de la clara de huevos frescos es de 7,6 a 8,5, y con el paso del tiempo aumenta, pudiendo llegar a 9,7.

La *yema* es la porción amarilla del huevo; está formada por lípidos y proteínas, y es la mayor fuente de vitaminas y minerales del huevo. Se halla recubierta por la membrana

vitelina que la separa de la clara y la protege de una posible rotura. Contiene al disco germinal (una suave depresión muchas veces imperceptible). Si el huevo llegara a ser fertilizado, este es el sitio a través del cual se fertiliza. El color está principalmente influenciado por la dieta: si el ave consume alimentos con colores más anaranjados (ej. maíz "Plata" que es de los más colorados, y de alto consumo para aves en Argentina), entonces la yema resultará de un tono amarillo/naranja. Además, hay pigmentos naturales provenientes de flores que también son alimento para estas aves. Los huevos "doble yema" generalmente provienen de gallinas jóvenes que aún no han sincronizado completamente su ciclo productivo (si son muy jóvenes pueden incluso tener huevos sin yema, lo cual es menos común). A veces son producidos también por gallinas más viejas que no llegan a producir huevos extra grandes. Y aún un tercer caso es el de gallinas de cualquier edad, pero influenciadas por factores genéticos predisponentes a los huevos doble yema. La yema se encuentra fijada al centro del huevo por dos formaciones similares a cordones de un color transparente-blanquecino, denominadas chalazas. Cuanto más prominentes son estas estructuras, más fresco es el huevo.

En un reporte de *Volvamos al Campo* (2006), se menciona que el huevo aporta 70 calorías, además de proveer de la mejor proteína encontrada entre todos los alimentos (el mejor perfil aminoacídico), y una gran variedad de vitaminas y minerales. Es un alimento natural y "envasado en origen". La clara aporta 17 calorías, el mejor perfil proteico y numerosas vitaminas y minerales: A, E, D, ácido fólico, B12, B6, B2, B1, hierro, fósforo y zinc. De hecho, las vitaminas A, E, y D se encuentran en la yema. Son uno de los pocos alimentos que naturalmente contienen vitamina D. Posee colina, sustancia naturalmente contenida en la yema (la clara presenta sólo trazas), que influiría en el desarrollo de la memoria durante la etapa embrionaria y es un componente dietario esencial para el funcionamiento de todas las células. La yema, si bien posee grasas, el contenido total es de 4 a 4,5 g por unidad, de las cuales 1,5 g son saturadas y el resto insaturadas (predominando las monoinsaturadas, que son beneficiosas para el organismo). En el cuadro 2 se detalla el contenido nutricional de un huevo comercial de 60 g.

COMPOSICION DEL HUEVO	
Agua	45,1g
Energía	96 Kcal
Proteínas Totales	7,6g
Hidratos de Carbono	0,4g
Lípidos Totales	7,2g
A.G Saturados	2g
A.G Monoinsaturados	2,9g
A.G Poliinsaturados	1,1g
Colesterol	246 mg
Fibra	0g
Calcio	33,7 mg
Magnesio	7,2 mg
Hierro	1,3 mg
Zinc	1,2 mg
Acido Fólico	30,7 mg
Vitamina B12	1,2 mg
Vitamina A	136 mg
Vitamina D3	1,1 mg
Vitamina E	1,2 mg

Cuadro 2. Contenido nutricional de un huevo comercial de 60 g. Fuente:
Alimentación sana En: <http://www.alimentacion-sana.com.ar/Portal%20nuevo/actualizaciones/huevoysalud.htm>

Finalidad de la investigación

El fin del presente trabajo final de graduación fue determinar si un sistema productivo de ponedoras a piso libre de jaula, ubicado en el Departamento Capital de la provincia de La Pampa, alcanza los estándares productivos que establece el programa Hy-Line en sus guías de manejo, para poder establecerlo como ventaja comparativa, por ser un sistema con alto status de BA, en contraste con los resultados productivos de los sistemas tradicionales a jaula.

En este trabajo se estudiaron los factores relacionados con el sistema productivo a piso libre de jaulas, comparando sus resultados con los de los métodos convencionales de producción en jaulas, registrados en la guía de manejo de las híbridas HLB. En los últimos años, el bienestar de los animales de producción está cobrando gran protagonismo y tornándose en un asunto cada vez más importante, especialmente en los países desarrollados. Evaluando la situación argentina, se puede observar que es un tema que aún es recientemente abordado, siendo escasas las investigaciones publicadas en la bibliografía. Es por ello que, el presente trabajo de investigación local resulta de suma trascendencia, pues aporta al conocimiento y entendimiento del BA e integra aspectos de comportamiento, fisiología y producción aviar.

Hipótesis

Bajo el sistema de producción a piso, las gallinas ponedoras HLB presentan indicadores óptimos de BA y alcanzan los mismos resultados productivos que los establecidos en las guías de manejo de Hy-Line, para alojamiento en baterías de jaulas convencionales.

Objetivos

- Evaluar el nivel de bienestar de las híbridas HLB en el sistema a piso utilizado, a través de la consideración del cumplimiento de las cinco libertades para el BA.
- Determinar la incidencia del bienestar animal en los siguientes parámetros productivos de las gallinas a piso: calidad de la dieta de cría, recria, pre-postura y postura, consumo de alimento, ganancia de peso diario, mortalidad, conversión alimenticia por etapa, inicio de postura y porcentaje al pico de postura (24 semanas de vida) y hasta las 40 semanas de vida.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio de la investigación

El trabajo se realizó en la granja, propiedad de Ecohuevos Pampa S.A.S. (Sociedad por Acciones Simplificada), ubicada en la región periurbana de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa (Coordenadas 36°37'13"S y 64°17'26"O, altitud 200 msnm). En la figura 3 se detallan el logo de la empresa y el medio de distribución local en la ciudad de Santa Rosa.



Figura 3: Empresa Eco Huevos Pampa S.A.S. Logo y medio de distribución del producto

Descripción de la granja

La granja cuenta con 8000 gallinas ponedoras, de las cuales 6000 nacieron el 7 de abril de 2018 y comenzaron la puesta la primera semana de septiembre, y las 2000 restantes nacieron el 5 de octubre de 2017 y se encuentran en postura desde la primera semana de marzo de 2018. Los individuos de ambos lotes corresponden a la línea híbrida HLB adquiridos en la Cabaña Avícola Feller de la Integración Motta S.A., de la provincia de Entre Ríos.

Las 6000 gallinas están alojadas en una nave de 85 m de largo, 7 m de ancho y 2,40 m de alto, con piso de tierra apisonado y cama de 10 cm de espesor de viruta de madera. La nave presenta techo a dos aguas, de chapas de zinc, y una cumbre en la parte superior, para la eliminación de aire caliente y gases livianos. Asimismo, cuenta con un muro perimetral de pared de 15 cm de espesor y 50 cm de alto. Sobre el muro y hasta el techo, la nave posee alambrado pajarero hexagonal y, en paralelo, cortinas de plastillera amarilla 100% cerrada, con levante de abajo hacia arriba a través de poleas manejadas manualmente que regulan la entrada de luz y aire a la nave. También cuenta con nidales de 40 cm de alto, 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad, a razón de uno por cada 5 gallinas y en doble hilera (Fotografía 3). Otras 2000 gallinas en postura se alojan en las mismas condiciones en otro galpón, de 30 m de largo, 7 m de ancho y 2,40 m de alto, contando con nidales con iguales dimensiones, disponibilidad y ubicación que los anteriores (Fotografía 4).

Fotografía 3: Vista lateral del galpón.



Fotografía 4: Alojamiento en postura.



Fuente: Ecohuevos Pampa S.A.S. (2018)

Alimentación

Los alimentos asignados durante la cría, recría, pre-postura y postura se formularon con ingredientes zonales, a través del software DAPP N-utrition 2.0 (2003; anexo 1) y se evaluó su composición nutricional. Las dietas se procesaron en la planta de alimentos balanceados de Heguy S.A., de Santa Rosa, y se suministraron peleteadas y quebrantadas durante la cría y recría, y en harina en prepostura y postura. El alimento fue suministrado diariamente y el agua fue dada ad libitum, la cual es apta para el consumo humano.

En el anexo 1, se detallan las composiciones centesimales de las dietas de iniciación, recría, pre-postura y postura que se formularon para esta investigación, de acuerdo a los requerimientos nutricionales de cada estado fisiológico.

El tamaño de partícula se ajustó en 1,5 mm, utilizando una zaranda en el molino a martillos de 3 mm. . La densidad energética de la dieta alcanzó los 12,1 MJ/kg de EM.

Durante la postura, se dispusieron un bebedero automático tipo bocha de flujo constante, cada 125 aves, y un comedero tolva de 15 kg de recarga diaria manual, cada 100 aves. Asimismo, se construyeron baterías de niales de dos pisos sobreelevados, a razón de un nidal cada 4 gallinas, de 30 cm de profundidad, ancho y alto.

En la fotografía 5 a y b se observa la distribución de los bebederos, comederos y niales.



Fotografía 5 a: Distribución de comederos, bebederos y niales

Fotografía 5 b: Distribución de comederos y bebederos



Con el objetivo de un inicio óptimo de postura, con un consumo de alimento de 90 – 100 g/día, se utilizó un alimento de fase 1 con 11,6 MJ/kg EM durante 5-6 semanas.

Alrededor de la semana 26 se introdujo un alimento normal de fase 1 con 11,4 MJ/kg EM. La base para la formulación del alimento, en términos de contenido de nutrientes y minerales de cada fase, fueron los requerimientos diarios de nutrientes y el consumo real de alimento. La dieta de fase 1 estuvo diseñada para cubrir los requerimientos de una masa máxima diaria de huevo de hasta 59 g de masa de huevo/ave. Las recomendaciones de contenidos de nutrientes presentados presuponen una concentración de 11,4 MJ/kg (2.725 kcal) de energía metabolizable, a una temperatura ambiente de 20 °C, buena condición de emplume y una densidad animal de 8 aves/m².

Las formulaciones para las fases 2-3 (luego de la semana 50 de vida), satisficieron la progresiva disminución de los requerimientos de nutrientes orgánicos, así como el aumento de las necesidades de calcio de las gallinas según van envejeciendo a valores de 4,5 % de Ca en la dieta. El momento de cambio de dieta estuvo más determinado por el nivel de producción y las necesidades de calcio que por la edad.

Para un desempeño superior, el agua es tan importante como el alimento. Por lo tanto, el agua fresca, limpia y potable debe estar siempre a disposición de las aves y debe asegurarse un suministro adecuado de la misma. Un medidor es una herramienta útil para determinar el consumo de agua. La temperatura óptima del agua fue de alrededor de 20 °C. El consumo de alimento y agua están directamente relacionados; si las aves no beben suficiente agua por cualquier razón, el consumo de alimento se reduce consecuentemente.

En esta empresa, se verificó la calidad del agua regularmente, especialmente se utilizó su propio suministro de agua de pozo, siendo apta incluso para el consumo humano. Esto es muy importante porque un excesivo contenido de sales en el agua de bebida puede ocasionar daño persistente en la calidad de la cáscara y, además, las aguas duras con alto contenido de sólidos disueltos totales pueden ocasionar daño renal en las aves.

Sanidad, bioseguridad y BA

Las ponedoras rinden su potencial genético cuando se reduce la influencia de las enfermedades. Las enfermedades de importancia económica generalmente varían en cada lugar, pero en todos los casos el desafío es identificar y controlar esas enfermedades. En este establecimiento, se tiene especial cuidado con las enfermedades infecciosas y la coccidiosis por mantenerse las ponedoras a piso. Desde la empresa, se considera que el mejor método para evitar las enfermedades es la bioseguridad, por tal, un buen programa de bioseguridad

identifica y controla las maneras más probables de que una enfermedad pueda entrar a la granja. Para ello han propuesto el siguiente protocolo de bioseguridad:

- El movimiento de personal y del equipo dentro de la granja debe ser estrictamente controlado.
- Las visitas a la granja deben limitarse a aquellos que son esenciales para su operación.
- Las visitas deben documentarse en el libro de registro.
- Todos los visitantes y los trabajadores deben bañarse en un lugar central antes de entrar.
- Se debe proporcionar ropa y botas limpias y cubiertas para la cabeza para todos los trabajadores y visitantes.
- En todas las entradas de los galpones deben colocarse pediluvios con desinfectante para lavar botas.
- Si es posible, evitar utilizar personal o equipo que venga de afuera para vacunar, trasladar y despigar las aves.
- Limitar a los trabajadores en un solo galpón.
- Revisar progresivamente de los lotes jóvenes a los más viejos y de los lotes sanos a los lotes enfermos. Después de visitar un lote enfermo no entrar a otros galpones.
- Eliminar las aves muertas de una manera rápida y apropiada, utilizando fosas con tratamiento de cal viva sobre los cadáveres.

Se sabe que los roedores son portadores de muchas enfermedades y que son el motivo más común de la recontaminación de una instalación limpia y desinfectada. También son responsables de la propagación de las enfermedades de galpón a galpón en una granja. Para ello esta empresa contempló las siguientes acciones:

- La granja debe estar libre de escombros e hierba alta que pueden servir de protección para los roedores.
- El perímetro del galpón debe tener un área de 1 metro de ancho de piedra triturada o de concreto, para prevenir que los roedores hagan sus madrigueras en los galpones.
- Los huevos y el alimento deben almacenarse en áreas a prueba de roedores.
- Deben colocarse trampas con cebo por todo el perímetro externo del galpón y mantenerse con veneno fresco contra roedores.

La limpieza y desinfección del galpón entre lote y lote reduce la presión de infección para el siguiente lote. En este contexto la empresa toma en cuenta:

- Un tiempo de vacío sanitario mínimo de 2 semanas entre lote y lote.
- Antes de limpiar el galpón, elimina todo el alimento y la gallinaza.
- Limpia a fondo toda la nave e implementos con desinfectantes y bactericidas.

- Recomiendan monitorear los galpones por la presencia de Salmonella, particularmente de *Salmonella enteritidis*, haciendo pruebas ambientales rutinariamente.

Las infecciones por Salmonella resistentes a los antimicrobianos, en humanos y animales son motivo de gran preocupación en términos de salud pública nacional y mundial. La salmonelosis en humanos sigue siendo una de las enfermedades transmitidas por los alimentos más extendidas, se estima que más de 93,8 millones de casos de gastroenteritis con 155 mil muertes ocurren en todo el mundo cada año. La salmonelosis no tifoidea generalmente se asocia al consumo de carne contaminada y otros productos alimenticios como puede ser el huevo recolectado del suelo en gallinas a piso. Asimismo, el contacto con fuentes no alimentarias como el agua contaminada, el contacto directo con animales de granja y el medio ambiente también pueden provocar salmonelosis en humanos. Las serovariedades no tifoideas de Salmonella como *S. Typhimurium*, *S. Heidelberg*, *S. Infantis*, *S. Muenchen*, *S. Anatum* y *S. Derby* se aíslan comúnmente de animales para consumo humano, productos alimenticios minoristas y otras fuentes ambientales y son responsables de la salmonelosis humana transmitida por los alimentos. El uso de antimicrobianos con fines terapéuticos y profilácticos en animales para consumo humano y el desarrollo y la propagación de poblaciones bacterianas resistentes con posterior transmisión a los seres humanos a través de la cadena alimentaria, se encuentra bajo un amplio debate. El surgimiento y la diseminación de cepas de Salmonella de origen humano, porcino y aviar resistentes a los antimicrobianos, incluidas las cefalosporinas y las quinolonas, son un importante problema de salud pública en todo el mundo. Aquí prevaleció el plan de desinfección, limpieza y bioseguridad a los efectos de evitar el uso de cualquier tipo de antimicrobiano.

Se sabe que en ponedoras, por su intenso metabolismo, no se emplean coccidiostatos en las dietas, por lo cual para el control de coccidios se toman las siguientes medidas:

- Control de moscas y escarabajos, que son vectores de la propagación de coccidia.
- La limpieza a fondo y la desinfección de los galpones.
- Limitar el acceso de aves con camas viejas.
- Usar eventualmente, vacunas contra coccidios que requieren ciclos, consulta y a cargo del profesional veterinario.

Para promover el BA y producir huevos de la más alta calidad, esta empresa adhiere a los siguientes principios y objetivos de BA, que son elementos básicos y esenciales para brindar una atención profesional y humanitaria en el cuidado de las aves:

- Agua y Alimento: proveer todo el tiempo acceso al agua de buena calidad y alimentar con dietas nutritivas y balanceadas.

- Salud y Cuidado Veterinario: promover programas de salud basados en la ciencia y cuidado veterinario inmediato.
- Medio Ambiente: proveer alojamiento en galpones diseñados, mantenidos y operados para satisfacer las necesidades del ave y que faciliten su inspección diaria.
- Prácticas del cuidado y manejo de los animales: proveer cuidado y procedimientos de manejo que aseguren el bienestar del ave durante toda su vida.
- Transporte: proveer a los lotes de reemplazo transporte que disminuya el estrés y el tiempo de viaje.

En los sistemas a piso se recomienda la utilización de cama de viruta de madera no tratada, para evitar intoxicaciones y residuos en el huevo. Para este emprendimiento se utilizó viruta no tratada y se dispuso de una ventilación suficiente, para asegurar la buena condición de la cama y remover las partes húmedas cada vez que fue necesario.

Se estimó un total de 0,8 kg de viruta por ave. Para preservar esta calidad se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Se colectaron los huevos por lo menos una vez al día
- Se almacenaron los huevos a temperaturas entre 5 °C y 10 °C, con una humedad relativa entre 80 – 85 %. Almacenar los huevos a temperaturas más altas y a humedad más baja conduce a una rápida pérdida de peso y perjudica la calidad de la clara, debido a un incremento en el intercambio gaseoso.
- La calidad de los nidos es un factor que también afecta la calidad del huevo. También se renovó la cama en los nidos regularmente para mantenerlos limpios. Se dispuso de nidos individuales a razón de un nido por cada 5 ponedoras. Frecuentemente, se recogieron los huevos del suelo para mantener su proporción lo más baja posible.

En esta experiencia, además del suficiente espacio de nidación en los nidos de tipo familiar, se trató de mantener una baja proporción de huevos puestos en el suelo, cama seca y limpia, fácil acceso, distribución uniforme de los nidos dentro del galpón y un solo tipo de nidos en el galpón, a una densidad de 7 gallinas/m² en promedio.

Indicadores de BA empleados

Para la libertad de hambre y sed:

- evolución del peso vivo,
- calidad de la dieta de cría, recria, pre-postura y postura;
- consumo de alimento según dieta ofrecida (o etapa, es decir cría, recria, pre-postura y postura),
- producción de huevos a lo largo de la postura
- eficiencia de conversión alimenticia

Para la libertad de incomodidades:

- densidad animal,
- temperatura ambiental,
- humedad relativa,
- caudal de aire
- intensidad lumínica
- calidad del aire

Para la libertad de dolor, lesiones y enfermedades:

- condición corporal,
- estado del plumaje,
- grado de suciedad del plumaje,
- presencia de heridas y lesiones,
- longitud de uñas y
- mortalidad.

Para la libertad de expresar comportamientos normales y la libertad de miedo y diestrés:

- ausencia de comportamientos anormales, como agotamiento de las aves y canibalismo
- test de reacción de miedo, se apreció con la inmovilidad tónica

Todas las mediciones individuales se realizaron sobre un 10 % del total de las aves de las naves. En tanto que el porcentaje de postura y huevo/ave alojada se ajustaron sobre el total de aves del galpón y hasta la semana 55 de vida de las híbridas en el lote de 2000 aves y hasta la semana 34 de vida en el lote de 6000 gallinas.

Para los indicadores referentes a: presencia de heridas y lesiones, temperatura ambiental, consumo de alimento, mortalidad, humedad relativa, caudal de aire, calidad del aire, intensidad lumínica, se realizaron mediciones semanales, mientras que los indicadores referentes a: peso vivo, porcentaje de postura, estado de plumaje, grado de suciedad del plumaje, conversión alimenticia, se evaluaron quincenalmente. Para la evaluación y recolección de datos de producción de las gallinas ponedoras se tomaron en cuenta seis indicadores: consumo de alimento, ganancia de peso, mortalidad, conversión alimenticia, porcentaje de postura y huevo/ave alojada. Finalmente, el miedo se apreció con la inmovilidad tónica, que es definida como un estado de inhibición motora por un determinado período de tiempo y reducción de la respuesta frente a un estímulo externo. Para ello, cada gallina de la muestra fue llevada a una mesa, ubicada dentro de la misma instalación, donde se colocó de decúbito lateral sobre una superficie confortable, sosteniéndola por el cuerpo y la cabeza por unos instantes; si después de liberada permaneció inmóvil, se consideró que estaba desarrollando el comportamiento de inmovilidad tónica que se relaciona a la presencia de miedo. Fueron registrados el número de intentos necesarios para que el animal desarrolle la inmovilidad (máximo 3) y la duración de la inmovilidad tónica (máximo un minuto), todo este proceso se hizo durante la primera semana de postura y a un 10 % de animales seleccionados al azar.

Descripción del manejo de las pollitas para la cría hasta las 20 semanas

Las pollitas se transportaron dentro de cajas desde la planta de incubación a la granja, en un camión con ambiente controlado: temperatura de 26–29°C, humedad relativa de 70% (medida dentro de las cajas), flujo de aire mínimo de 0.7 m³ por minuto, y se proveyó de un espacio entre las filas de cajas para que fluya el aire. Una vez en la granja, se realizó un descargue de las cajas rápido y con cuidado, y se colocaron las pollitas en el área de crianza (Fotografía 6).

Fotografía 6: Área de recepción de las pollitas con criadoras a gas, bebederos iniciales, papel y comederos lineales



Fuente: Hy-Line

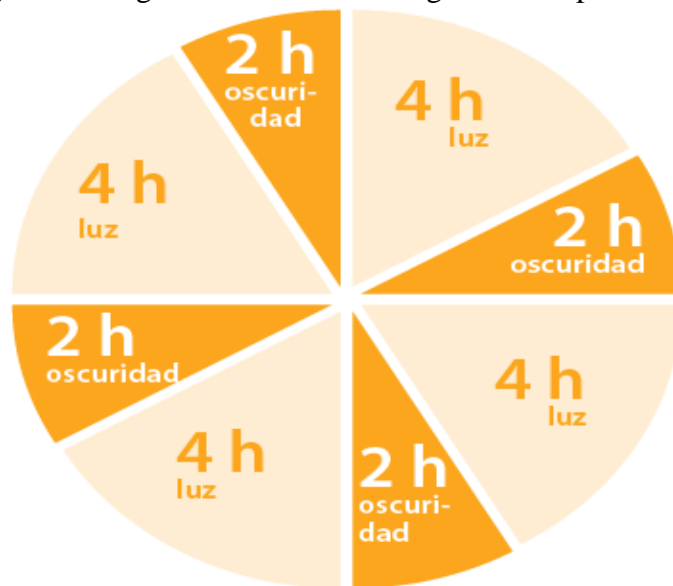
Las aves se criaron en grupos provenientes de reproductoras de edades similares. Se aseguró que las pollitas tuvieran la temperatura adecuada durante la primera semana de vida y que en los bebederos no se proyectara ninguna sombra. Los galpones de crianza se limpiaron y desinfectaron con anticipación al arribo de las aves, previo tiempo de vacío sanitario mínimo de 2 semanas entre lote y lote. Antes de su llegada, también se distribuyó uniformemente la cama de viruta de madera, alcanzando una altura de 5 cm. Veinticuatro horas antes de colocar las aves, se estableció una temperatura del aire apropiada de 33–36°C (medida al nivel de las pollitas) y una humedad de 60%. Se precalentaron los galpones 72 horas antes, y se colocaron las pollitas rápidamente debajo de las criadoras a gas. La luz provista fue brillante, de 30–50 lux durante 0–7 días, para ayudarlas a encontrar rápidamente el agua y el alimento y a adaptarse a su nuevo ambiente, ajustándose los galpones al programa de luz recomendado por la cabaña de procedencia de las ponedoras (Fotografía 7 y Figura 4). Dado que las pollitas llegan a la granja con un día de edad, habiendo experimentado previamente un manejo intensivo dentro de la planta de incubación y, a menudo, un largo transporte, durante los primeros siete días de crianza, se implementó un programa de iluminación intermitente de cuatro horas de luz seguidas de dos horas de oscuridad (Figura 4), para ayudarlas en su recuperación y darles tiempo suficiente para comer y beber. La altura de los bebederos se ajustó para permitir que accedan fácilmente a los mismos. El agua se mantuvo a una temperatura de 20-25 °C.

Fotografía 7: calor y luz para adaptación de las pollitas durante la primera semana



Fuente: Hy-Line

Figura 4: Programa de luz tras la llegada de las pollitas a la granja



Fuente: Hy-Line

La aplicación del programa de iluminación de la primera semana tuvo las siguientes ventajas:

- Las pollitas descansaron al mismo tiempo. Esto significó que su comportamiento estuvo sincronizado.
- Las pollitas débiles fueron estimuladas por las más fuertes a moverse, así como también a comer y beber.

- El comportamiento del lote fue más uniforme y se facilitó la evaluación de las aves.
- La mortalidad disminuyó respecto de otras bandas anteriores.

En la práctica se observó que, tras su llegada y alojamiento, algunas pollitas continuaban durmiendo mientras que otras buscaban agua y alimento, por lo que la actividad del lote fue irregular. Especialmente en esta fase, los avicultores suelen tener dificultades para interpretar el comportamiento y estado físico de las pollitas. Existe un principio para la sincronización de las actividades de las pollitas, probado en la práctica y usado en esta oportunidad, que consiste en separar el día en fases de descanso y actividad mediante la aplicación del ya mencionado programa de iluminación (Figura 4). El avicultor consigue obtener una mejor impresión de la condición de la parvada y las aves son incitadas por el comportamiento del grupo a buscar agua y comida. En este establecimiento se dio un descanso a las pollitas tras su llegada a la granja de crianza y luego se comenzó con el programa de luz intermitente. Al octavo día de crianza, se pasó al programa de iluminación decreciente para mantener el ritmo de crecimiento y evitar que la pubertad se inicie antes de la semana 18, ya que la precocidad sexual puede conducir a prolapsos de cloaca y muertes en gallinas pequeñas.

El programa de iluminación controla el inicio de la postura y afecta el rendimiento. Dentro de ciertos límites, el ajuste del programa permite adaptar los rendimientos a los requerimientos específicos de la granja. Es más fácil aplicar un programa de iluminación en galpones cerrados sin el efecto de la luz del día. En este caso, las horas de luz y la intensidad de la misma pueden ser ajustadas según cambian las necesidades. La crianza en galpones cerrados y la postura en galpones herméticos a la luz natural permiten al productor maximizar su rendimiento.

El establecimiento siguió el programa de alumbrado recomendado para este sistema de alojamiento (semi abierto, con incidencia de la luz del día) y cada variedad comercial. Para ello, se debió desarrollar un programa a medida, de acuerdo a la época del año y a la ubicación geográfica de la nave de cría-recría y de producción (Fotografía 8).

Fotografía 8: Programa de luz para galpón semi abierto 62° 15 ' W 38° 45 ' S. Fuente: Hy – Line layers, 2016

Lighting Program for : ARGENTINA / BAHIA BLANCA 62° 15' W 38° 45' S

Variedades: Ponedora Brown * Edad a la que quiere bajar las luces desde la primera semana : 12
 Tipo de caseta: Crianza abierta a postura abierta * Horas de luz constante en crianza después de la declinación de luz : 11
 Fecha de Nacimiento: 07-may-18 Hora del día estándar * Edad a la que quiere empezar la estimulación : 18

Semanas de Edad	Fecha	Amanecer	Encender las luces	Apagar las luces	Atardecer	Total de Horas de Luz	Luz natural total
0	7-May-18	7:57	2:45	23:45	18:13	21:00	10:15
1	14-May-18	8:03	3:15	23:15	18:06	20:00	10:03
2	21-May-18	8:09	3:45	22:45	18:01	19:00	9:52
3	28-May-18	8:15	4:15	22:15	17:57	18:00	9:42
4	4-Jun-18	8:19	4:45	21:45	17:54	17:00	9:35
5	11-Jun-18	8:23	5:15	21:15	17:53	16:00	9:30
6	18-Jun-18	8:26	5:45	20:45	17:53	15:00	9:27
7	25-Jun-18	8:27	6:00	20:15	17:55	14:15	9:28
8	2-Jul-18	8:27	6:15	20:00	17:56	13:45	9:31
9	9-Jul-18	8:26	6:30	19:45	18:02	13:15	9:36
10	16-Jul-18	8:23	6:45	19:30	18:07	12:45	9:44
11	23-Jul-18	8:18	7:00	19:15	18:12	12:15	9:54
12	30-Jul-18	8:12	7:00	19:15	18:18	12:15	10:06
13	6-Aug-18	8:05	7:00	19:15	18:24	12:15	10:19
14	13-Aug-18	7:57	7:00	19:15	18:30	12:15	10:33
15	20-Aug-18	7:48	7:00	19:15	18:36	12:15	10:48
16	27-Aug-18	7:38	7:00	19:15	18:42	12:15	11:04
17	3-Sep-18	7:28	7:00	19:15	18:48	12:15	11:20
18	10-Sep-18	7:17	6:30	19:45	18:55	13:15	11:38
19	17-Sep-18	7:06	6:15	19:45	19:01	13:30	11:55
20	24-Sep-18	6:55	6:15	20:00	19:07	13:45	12:12
21	1-Oct-18	6:44	6:00	20:00	19:13	14:00	12:29
22	8-Oct-18	6:33	6:00	20:15	19:20	14:15	12:47
23	15-Oct-18	6:22	5:45	20:15	19:27	14:30	13:05
24	22-Oct-18	6:12	5:45	20:30	19:34	14:45	13:22
25	29-Oct-18	6:03	5:30	20:30	19:42	15:00	13:39
26	5-Nov-18	5:55	5:30	20:45	19:49	15:15	13:54
27	12-Nov-18	5:49	5:15	20:45	19:57	15:30	14:08
28	19-Nov-18	5:43	5:15	20:45	20:05	15:30	14:22
29	26-Nov-18	5:39	5:00	20:45	20:13	15:45	14:34
30	3-Dec-18	5:37	5:00	21:00	20:20	16:00	14:43
31	10-Dec-18	5:37	5:00	21:00	20:26	16:00	14:49
32	17-Dec-18	5:38	5:00	21:00	20:31	16:00	14:53
33	24-Dec-18	5:42	5:00	21:00	20:35	16:00	14:53
34	31-Dec-18	5:46	5:00	21:00	20:36	16:00	14:50
35	7-Jan-19	5:52	5:00	21:00	20:37	16:00	14:45
36+			5:00	21:00		16:00	

**See Intermittent Schedule for this week*

This lighting program is created from a formula based on global location and housing style. This program may need to be further adapted to better fit local conditions. Please email info@hyline.com for further questions or technical assistance.

En general, el programa de iluminación siguió los siguientes principios básicos:

- No se aumentó la cantidad de horas de luz durante el período de crianza hasta que comenzó la estimulación planeada (18 semanas de vida).
- Durante el período de producción las horas de luz se mantuvieron en 16 – 17 h.
- La luz natural debe interferir lo menos posible en galpones abiertos o semi oscurecidos.

Los dos primeros principios para galpones cerrados también se aplican para los galpones abiertos; y el tercer principio debe ser considerado al diseñar programas de iluminación si la luz natural penetra dentro del galpón o si durante el día las aves tienen libre acceso al exterior del mismo (Fotografía 9).



Fotografía 9: Ingreso de luz natural durante la recría en el establecimiento en estudio

En esta latitud, el fotoperiodo se incrementa a lo largo del año hasta alcanzar 17 horas, aproximadamente, a finales de diciembre, y se reduce hasta alrededor de 8 horas a finales de junio. Si las parvadas se trasladan a instalaciones de producción abiertas con ventanas que no pueden oscurecerse, el programa de iluminación debe ajustarse a la duración de la luz natural (Fotografía 8). No obstante, la cabaña productora de las híbridas recomienda la siguiente cantidad e intensidad de luz en función de la edad en semanas de las pollas (Cuadro 3).

Para este ensayo, se procedió de acuerdo a la recomendación de la cabaña (Fotografía 8): agregar horas de luz si las pollitas son nacidas con fotoperiodo acortándose (21 de marzo en adelante) y quitar horas si son nacidas con fotoperiodo alargándose (21 de septiembre en adelante), de manera tal de mantener 12 h de luz durante la cría y recría (16 semanas de vida), 14 h de luz en prepostura (semana 17 y 18 de vida) y 16 – 17 h de luz durante todo el período de puesta (80 semanas). Después de dicho período, se evalúa si se comienza con planteles nuevos o se mantienen 24 semanas más de puesta previo desplume inducido. El sistema como resguarda el BA, no aplicará la muda forzada.

Cuadro 3: cantidad e intensidad lumínica en función de la edad de las pollas

Edad (Semanas)	Horas de luz (Estandard)	Intensidad de la luz(Lux)
Día 1 –2 *	24	20–40
Día 3 –6 *	18	20–30
2	16	10–20
3	14	10–20
4	12	4–6
5	11	4–6
6	10	4–6
7	9	4–6
8	9	4–6
9	9	4–6
10	9	4–6
11	9	4–6
12	9	4–6
13	9	4–6
14	9	4–6
15	9	4–6
16	9	4–6
17	10	5–7
18	11	5–7
19	12	5–7
20	13	10–15
21	14	10–15
22	14	10–15
23	14	10–15
24	14	10–15
25 **	14	10–15

En las fotografías 10 y 11, se observan a las pollas del establecimiento durante las semanas de prepostura con 14 h de luz natural y artificial. La luz artificial para el caso de las nacidas en marzo y que comienzan su postura en septiembre, es adicionada en la madrugada, previo a la salida del sol y de acuerdo a la tabla de coordenadas del GPS (Fotografía 8).



Fotografías 10 y 11: pollas en prepostura con 14 h de luz

En la figura 5, se observa el desarrollo esperable de las híbridas Hy Line, desde el nacimiento hasta la semana 30 de vida, y la evolución corporal con relación al peso vivo, ganancia diaria de peso, muda de plumaje y tamaño del músculo de la pechuga. Las gallinas a las 30 semanas de vida se encuentran en el pico de postura de la nave. La mejor manera de predecir el rendimiento futuro de la ponedora es el peso corporal y el tipo corporal de la polla al inicio de la postura. Un lote de pollas que inicia la producción de huevo con un peso corporal correcto de 1.40–1.48 kg y con una uniformidad mayor de 90%, rendirá mejor en el período de producción. Las aves deben duplicar su peso corporal entre la fecha de llegada y los 7 días de edad. Es importante alcanzar las metas de peso corporal a las 6, 12, 18, 24 y 30 semanas para asegurar que las aves tengan un desarrollo óptimo.

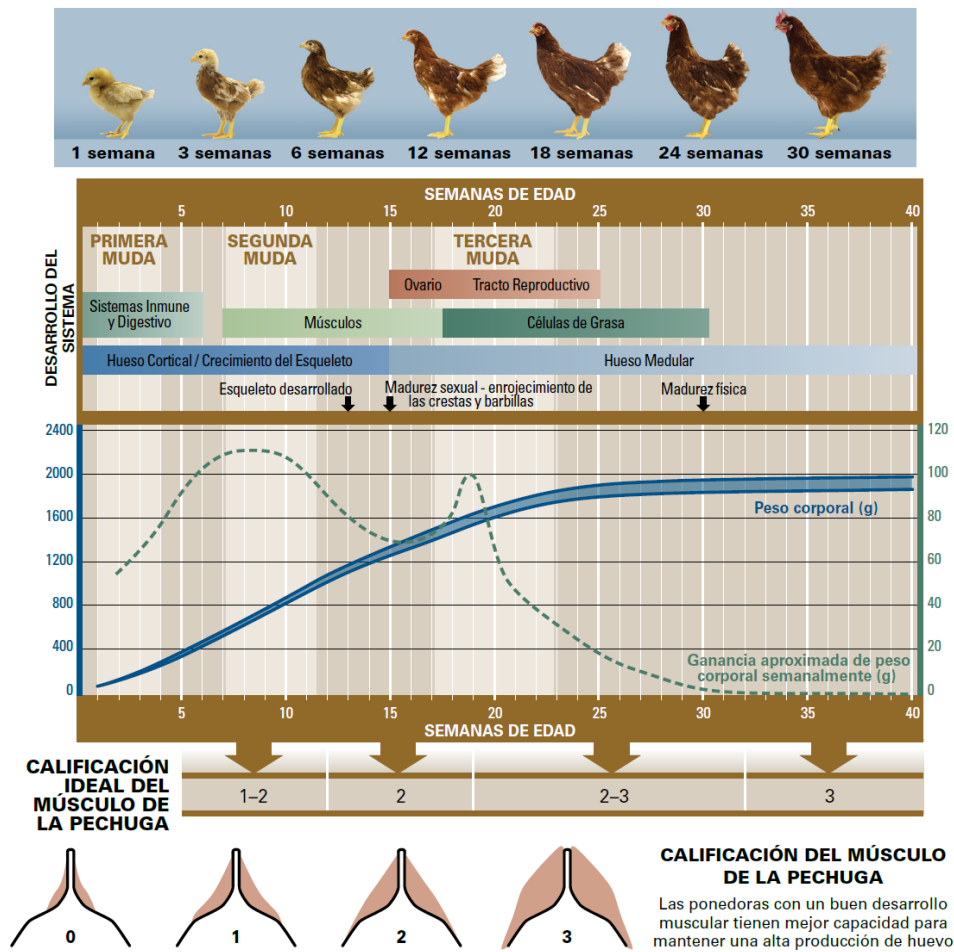


Figura 5: metas de desarrollo de las ponedoras

Fuente: Hy – Line (2016)

En las fotografías 12 a y b se detallan la operación de peso de las aves en el establecimiento utilizando una báscula digital.



Fotografías 12 a y b: báscula digital para control de peso corporal

El plan sanitario que recibieron las pollitas desde el nacimiento hasta el momento de la puesta (18 semanas de vida) se ajustó al que recomienda el programa de híbridas Hy – Line (Figuras 6 y 7), sólo se adicionó los primeros cinco días de vida un polivitamínico soluble en agua para fortalecer la supervivencia posnatal de la primera semana de vida. No se incorporaron antibióticos en agua ni en el alimento, a fin de mantener un sistema productivo que prevenga la resistencia a los agentes antimicrobianos en futuros planteles de reposición, en caso de usarse antibióticos frente a determinados patógenos. En este emprendimiento, se entendió que la interacción de la ecología y la resistencia a agentes antimicrobianos es muy importante ya que los animales y el medio ambiente representan un gran reservorio de patógenos resistentes, por tal motivo agregar más carga de antibiótico potencia los vectores de resistencia a los mismos.

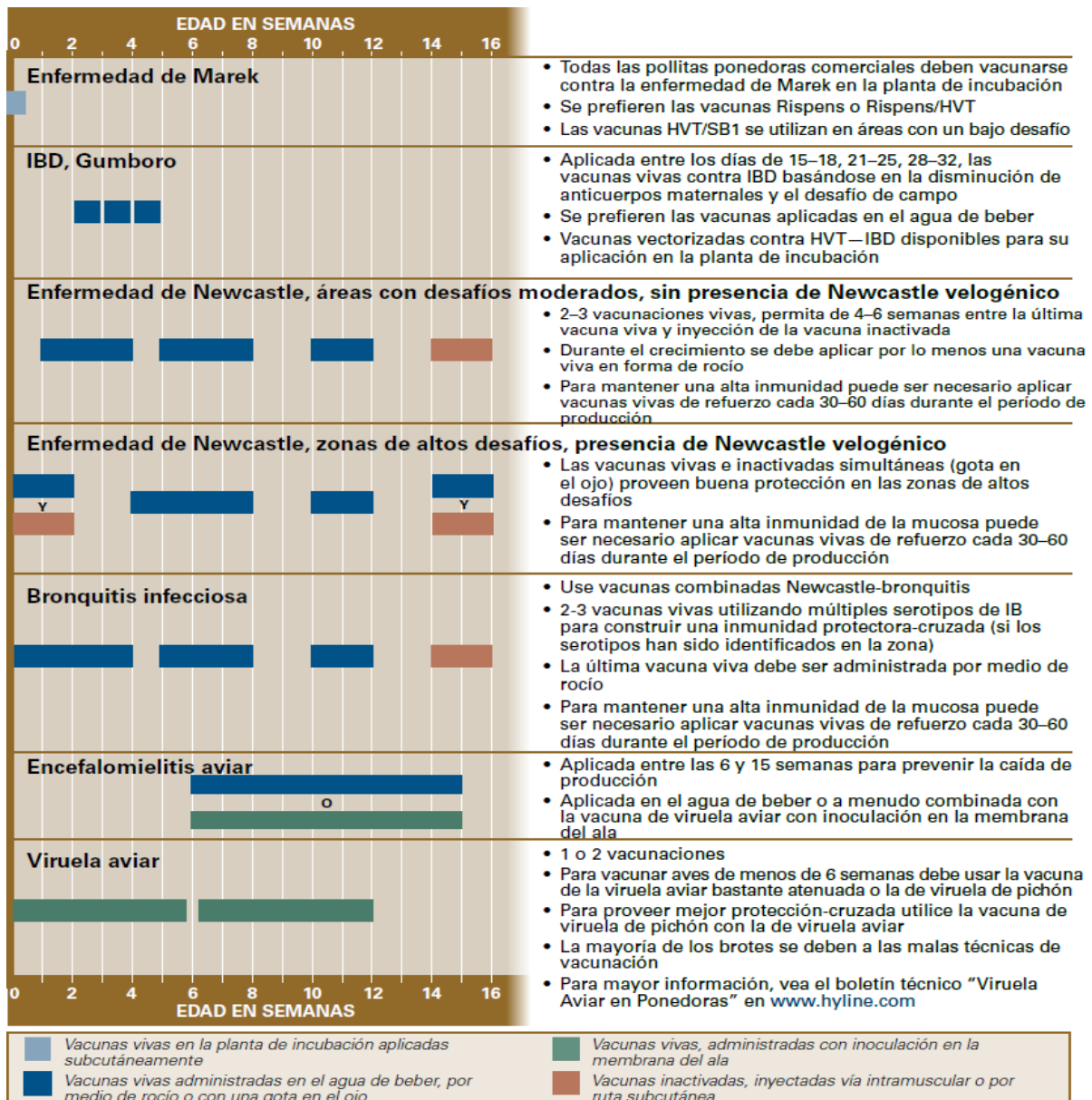


Figura 6: Aplicación de vacunas básicas para gallinas ponedoras.

Fuente: Hy – Line (2016)

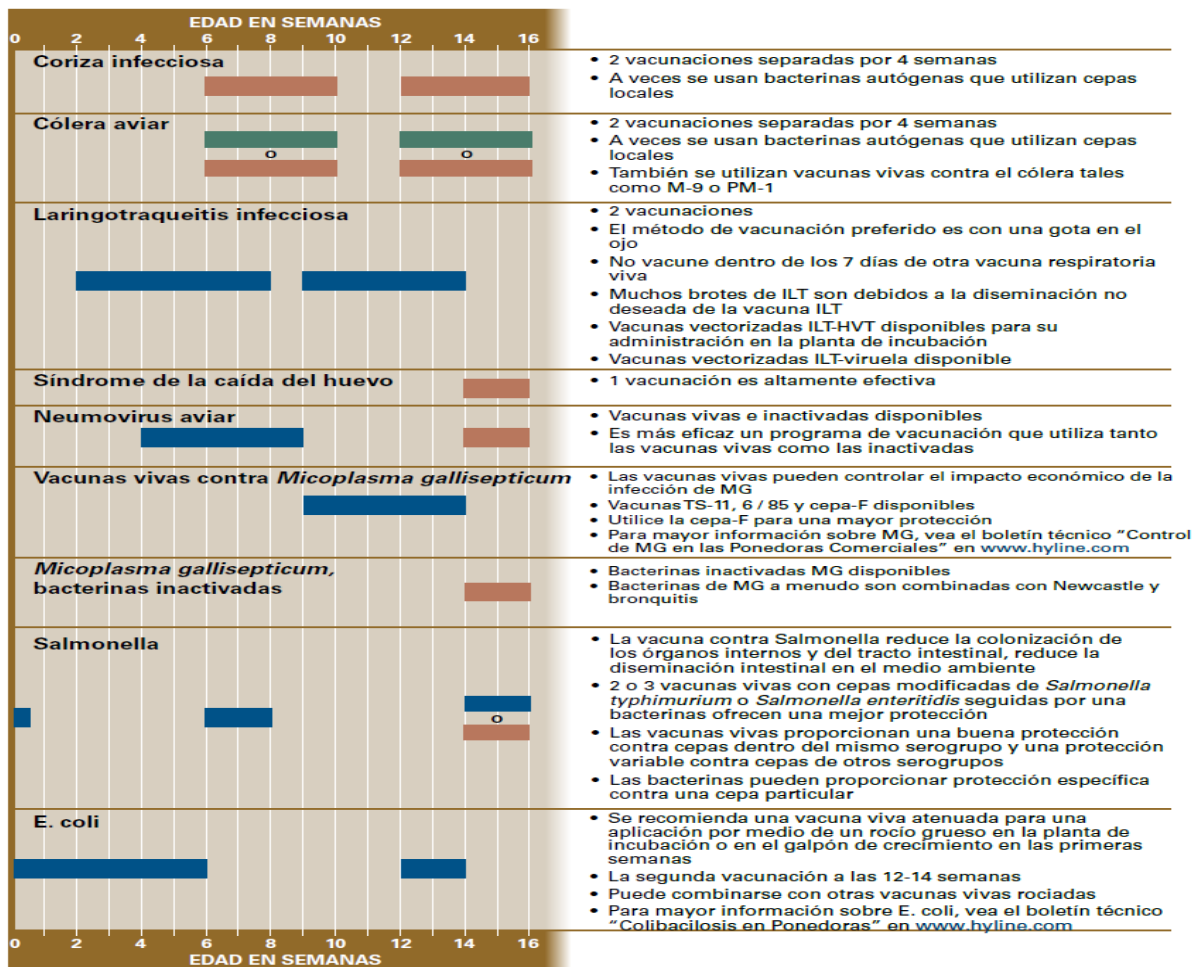


Figura 7: Aplicación de las vacunas opcionales para ponedoras comerciales

Fuente: Hy – Line (2016)

A los 18 días de edad se realizó el despique de las pollas utilizando cuchilla de corte y cauterizadora; con uso de un pirómetro para controlar que la temperatura de la cuchilla no exceda los 650°C (Fotografía 13 y 14).



Fotografía 13: cuchilla de corte



Fotografía 14: Pirómetro de control

Bajo condiciones óptimas, el tratamiento del pico no es necesario en jaula, pero si es recomendado en gallinas a piso, como en este caso. En la práctica, es ampliamente utilizado en instalaciones cerradas con ambiente controlado, como una medida de precaución contra el canibalismo y el picaje. Estos comportamientos pueden producirse a cualquier edad, como consecuencia de intensidad lumínica excesiva, desequilibrio alimenticio, ventilación pobre, excesiva densidad de alojamiento o aburrimiento. Especialmente en el manejo en suelo y/o galpones abiertos con intensidad lumínica no controlable, se recomienda el tratamiento del pico, sujeto a las reglamentaciones de BA locales. Un método muy delicado y altamente recomendado para el tratamiento del pico, es el tratamiento del pico superior e inferior con rayos infrarrojos por medio de una técnica especial ejecutada inmediatamente después del nacimiento de las pollitas. Este procedimiento puede realizarse en la planta de incubación bajo condiciones muy higiénicas por personal especialmente entrenado.

El consumo de agua es el factor más importante para el éxito del corte o del tratamiento del pico. Las aves necesitan tener acceso inmediato al agua de una manera rápida y fácil. Evitar despigar aves enfermas o estresadas y proporcionar vitaminas y electrolitos que contengan vitamina K en el agua de bebida dos días antes y dos días después del despique. También mantener el alimento en los comederos al nivel más alto durante varios días después del despique y contratar personal bien entrenado para esta operación.

Prácticas de despique y muda forzada

La decisión para llevar a cabo la muda se basó en los siguientes puntos:

- El costo del alimento proyectado
- El precio del huevo
- La diferencia de precio entre los tamaños del huevo
- El costo de la reposición de aves
- El valor de las aves al final de la postura
- El rendimiento del lote

Las ponedoras HLB rinden muy bien después de un descanso. La edad óptima para la muda generalmente es entre las 65 (temprano) y las 75 (tarde) semanas de edad. La muda forzada puede extender la vida productiva de un lote, mejorando la tasa de postura, la calidad de la cáscara y la altura de la albumina. Los rendimientos post-muda son más bajos que los mejores valores antes de la muda. El tamaño del huevo esencialmente no se ve afectado y continúa aumentando después de reanudar la producción de huevo. Las aves necesitan tener

acceso libre al agua todo el tiempo. Los niveles altos de sodio en el agua de beber (por ejemplo: 100 ppm o mayores) pueden afectar negativamente la muda sin ayuno. La mejor producción de huevo post-muda se logra después de que la producción de huevo cesa, por lo menos 2 semanas. El objetivo es mantener el peso corporal de las 18 semanas (1.47–1.57 kg) durante el período de descanso. La disminución del peso corporal al de las 18 semanas (aproximadamente una disminución de 23%) resulta en un mejor rendimiento después de la muda. Luego de la pérdida de peso corporal inicial, se puede mantener el peso con una combinación del ajuste del número de alimentaciones por día y/o cambiando a una dieta con mayor energía (una dieta tipo ave en postura). Es imprescindible monitorear de cerca el peso corporal del lote durante el proceso de la muda. Las gallinas nacidas en octubre de 2017 iniciaron su muda sin ayuno a efectos de preservar el BA en la última semana de noviembre de 2018 en concordancia a lo establecido para híbridas Hy – Line (Figura 8).

DÍA DE LA MUDA	LUZ (horas por día)	TIPO DE ALIMENTO	MODIFICACIÓN DE ALIMENTO ¹	CONSUMO DE ALIMENTO ² (g / día por ave)	TEMPERATURA DEL GALPÓN ³ (°C)	COMENTARIOS
-7 a -5	16	Dieta de Postura	Partículas finas CaCO ₃	Alimentación completa	24–25	Remueva las partículas grandes de CaCO ₃ y reemplácelas con partículas finas de CaCO ₃ (con un diámetro promedio menor de 2 mm). NO cambie el porcentaje de calcio en la dieta de postura.
-4 a -1	24	Dieta de Postura	Partículas finas CaCO ₃ , sin añadir sal (NaCl)	Alimentación completa	24–25	
0–6	6–8 ⁴	Dieta de la Muda ⁵	Partículas finas CaCO ₃	54–64	27–28	Las temperaturas altas en el galpón reducen el consumo de alimento y ayudan a reducir el peso al peso de la tabla de las 18 semanas (Nota: las aves ponedoras Hy-Line Brown no deben perder más del 21–22% del peso corporal antes de la muda).
7–17	6–8	Dieta de la Muda	—	54–64	27–28	Mantenga el peso corporal.
18–19	12 o 16 ⁶	Dieta de Postura ⁷	Mezcla de partículas finas y gruesas de CaCO ₃ como en una dieta de postura normal	64–73	27–28	Controle (limite) el consumo de alimento para evitar aves gordas.
20–21	16 ⁶	Dieta de Postura ⁷	—	Alimentación completa	26–27	Baje la temperatura del galpón conforme sea necesario para aumentar el consumo de alimento.
22–24	16	Dieta de Postura ⁷	—	Alimentación completa ⁷	24–25	Baje la temperatura ambiental a "normal."

¹ Incluya probióticos o prebiótico a través de todas las etapas del programa de la muda.

² El consumo de alimento depende de la temperatura del galpón. Las temperaturas más bajas (más frías) pueden requerir más alimento.

³ Monitoree la calidad del aire del galpón. Las temperaturas sugeridas pueden no ser alcanzadas en los climas fríos.

⁴ Programe las luces a 8 horas o a la duración de la luz natural del día en los galpones abiertos. Generalmente no es necesario cambiar la intensidad de la luz.

⁵ La Dieta de la Muda es alta en fibra (baja en energía) y no contiene sodio adicional (Na) (por ejemplo, sin NaCl o NaHCO₃ adicional).

⁶ La luz estimula las aves a entrar en producción aumentando las horas de luz al número de horas que tenían antes de la muda (por ejemplo, 15 o 16 horas). El aumento se puede llevar a cabo en un solo día, (por ejemplo, de 8 horas a 16 horas de un día a otro) o en dos etapas con una semana de diferencia (por ejemplo, de 8 horas a 12 horas y después de 12 a 16 horas). Monitoree y controle el consumo de alimento durante los primeros días después de la estimulación con luz para evitar aves gordas cuando regresen a la postura (lo cual aumenta significativamente el tamaño del huevo en el segundo ciclo).

⁷ De acuerdo con las recomendaciones de nutrición post-muda.

Figura 8: Programa de muda sin ayuno utilizado en esta evaluación productiva

Fuente: Hy – Line (2016)

En la figura 9 se detalla la composición centesimal de la dieta ofrecida durante el período de muda.

NUTRICIÓN	CONCENTRACIÓN RECOMENDADA DE NUTRIENTES
Energía metabolizable ¹ , kcal/kg	2600–2800
Energía metabolizable ¹ , MJ/kg	10.90–11.70
Aminoácidos digestibles ileales estandarizados / Aminoácidos Totales²	
Lisina, %	0.30 / 0.33
Metionina, %	0.15 / 0.16
Metionina+Cistina, %	0.32 / 0.36
Treonina, %	0.18 / 0.21
Triptófano, %	0.10 / 0.12
Arginina, %	0.38 / 0.41
Isoleucina, %	0.18 / 0.20
Valina, %	0.23 / 0.26
Proteína cruda ³ , %	8.50
Calcio ⁴ , %	1.3–2.0
Fósforo (disponible), %	0.25
Sodio ⁵ , %	0.03
Cloro, %	0.03

Figura 9: Composición centesimal de la dieta de muda

Fuente: Elaboración propia DAPP Nutrition (2003)

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1, tomada de la Guía de manejo de Hy-Line International, se detalla el peso corporal, consumo de alimento y de agua de las pollas desde la semana 1 a la 17 antes del inicio de la postura y en la tabla 2 de la semana 18 a la 30 en el periodo de postura.

Tabla 1: peso corporal y consumo de alimento y agua de las pollas en crecimiento

Fuente: Hy – Line (2016)

EDAD (semanas)	PESO CORPORAL (g)	CONSUMO DE ALIMENTO (g / día por ave)	CONSUMO DE AGUA (ml / ave / día)
1	68 – 72	14 – 15	21 – 30
2	121 – 129	17 – 21	26 – 42
3	184 – 196	23 – 25	35 – 50
4	257 – 273	27 – 29	41 – 58
5	349 – 371	34 – 36	51 – 72
6	446 – 474	38 – 40	57 – 80
7	543 – 577	41 – 43	62 – 86
8	650 – 690	45 – 47	68 – 94
9	757 – 803	49 – 53	74 – 106
10	863 – 917	52 – 56	78 – 112
11	960 – 1020	58 – 62	87 – 124
12	1048 – 1112	62 – 66	93 – 132
13	1125 – 1195	67 – 71	101 – 142
14	1193 – 1267	70 – 74	105 – 148
15	1261 – 1339	72 – 76	108 – 152
16	1329 – 1411	75 – 79	113 – 158
17	1397 – 1483	78 – 82	117 – 164

Tabla 2: peso corporal y consumo de alimento y agua de las pollas en postura

Fuente: Hy-Line

EDAD (sem.)	PESO CORPORAL (kg)	CONSUMO DE ALIMENTO (g / día por ave)	CONSUMO DE AGUA ¹ (ml / ave / día)
18	1.47 – 1.57	82 – 88	123 – 176
19	1.57 – 1.67	85 – 91	128 – 182
20	1.63 – 1.73	91 – 97	137 – 194
21	1.67 – 1.77	95 – 101	143 – 202
22	1.72 – 1.82	99 – 105	149 – 210
23	1.75 – 1.85	103 – 109	155 – 218
24	1.78 – 1.90	105 – 111	158 – 222
25	1.79 – 1.91	106 – 112	159 – 224
26	1.80 – 1.92	107 – 113	161 – 226
27	1.82 – 1.94	107 – 113	161 – 226
28	1.83 – 1.95	107 – 113	161 – 226
29	1.84 – 1.96	107 – 113	161 – 226
30	1.84 – 1.96	107 – 113	161 – 226

El aumento de peso corporal y la uniformidad de las aves pueden verse afectados negativamente por cambios en la dieta, manipulación, vacunación y traslados. En la semana 18 el promedio de peso fue de $1,650 \pm 0,09$ kg, y en la semana 30 alcanzaron $2,057 \pm 0,12$ kg, aspecto que significó una excelente uniformidad del lote para afrontar la postura.

El consumo de alimento es principalmente afectado por el peso corporal, índice de puesta y temperatura del alojamiento. Las bajas temperaturas incrementaron los requerimientos de mantenimiento de energía en esta experiencia. Un plumaje deficiente debido a errores de manejo o mala nutrición incrementa también los requerimientos de mantenimiento de energía.

La textura gruesa del alimento (> 2 mm) incrementa el consumo, y la fina (< 1 mm) lo disminuye. Cuanto más alto es el nivel de energía más bajo es el consumo y viceversa, en esta ocasión la densidad energética de la dieta alcanzó los 12,1 MJ/kg de EM.

La gallina trata de compensar cualquier déficit de nutrientes incrementando el consumo, especialmente en la etapa final de la producción. Durante el período de cría-recría, es esencial una dieta nutricionalmente equilibrada para lograr que la pollita se desarrolle hasta ser una polla madura. Las pollas deben alimentarse con un alimento tipo harina homogénea. Una alta proporción de componentes muy finos o una estructura muy gruesa pueden conducir a una alimentación selectiva con un aporte desequilibrado de nutrientes. Una dieta con una consistencia extremadamente fina reduce el consumo de alimento y puede resultar en un aporte deficiente de ciertos nutrientes. Si por razones higiénicas se realiza la peletización del alimento, los pellets deben ser desmenuzados hasta conseguir la granulometría recomendada. El alimento de pre-postura se utilizó durante un corto período de tiempo, antes de que el lote reciba alimento de postura. Esto condujo a una suave transición del alimento de desarrollo (bajo en calcio¹ y en densidad de nutrientes) a una dieta con altos niveles de calcio y nutrientes (3,7 a 3,9% de Ca), y a la vez ayudó a evitar la frecuente falta de apetito o bajo consumo al inicio de la producción.

En la figura 10, se especifica el consumo acumulado de alimento para satisfacer las necesidades nutricionales en las diferentes etapas productivas.

¹ Normalmente, el alimento de pre-postura contiene 2,0 - 2,5 % de Ca (cita).

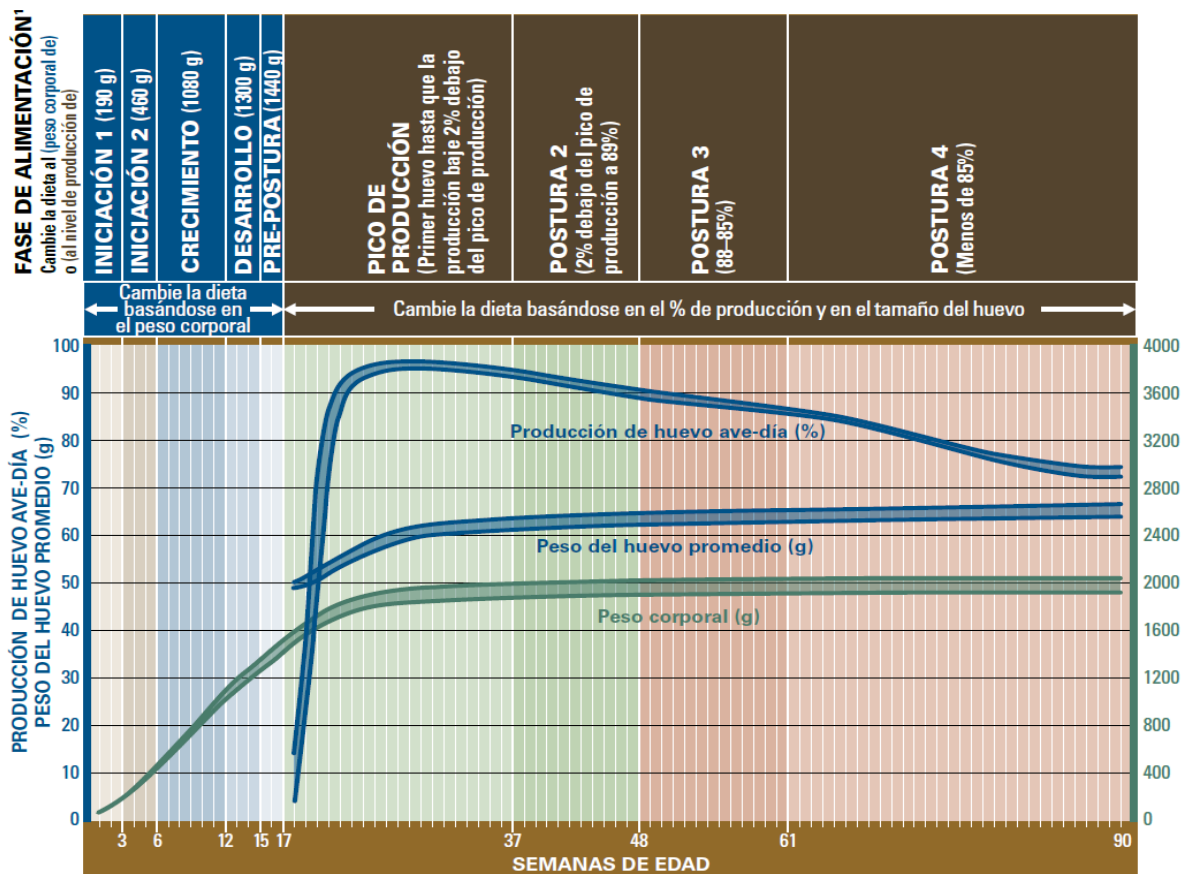


Figura 10: consumo acumulado de alimento en las diferentes etapas productivas

Fuente: Hy – Line (2016)

En la experiencia, las ponedoras consumieron un total de 3,200 kg de alimento de iniciación y recría hasta la semana 16, entre la semana 16 y 18 consumieron 1,400 kg de alimento de pre-postura. A partir de la semana 19, el consumo diario individual de alimento de postura fue de 100 g (0,1 kg), y luego de la semana 23 promedió los 120 g (0,12 kg). Bajo estas condiciones, el consumo diario esperado resultó en 110 – 120 g/día.

La relación de agua y alimento en condiciones descriptas de confort térmico fue de alrededor de 1,8 – 2: 1 (L/kg de alimento). Esta relación se incrementa hasta 5: 1 a altas temperaturas por encima de 30 °C. Durante la exposición a altas temperaturas las aves consumen menos alimento, pero más agua en un esfuerzo por disminuir su temperatura corporal.

Curvas de producción de huevos en esta experiencia

Se confeccionaron las curvas de posturas para los dos lotes. El correspondiente a 2000 aves con 37 semanas de postura (Figura 11) y el lote de 6000 gallinas con 16 semanas de postura desde la semana 18 de vida (Figura 12).

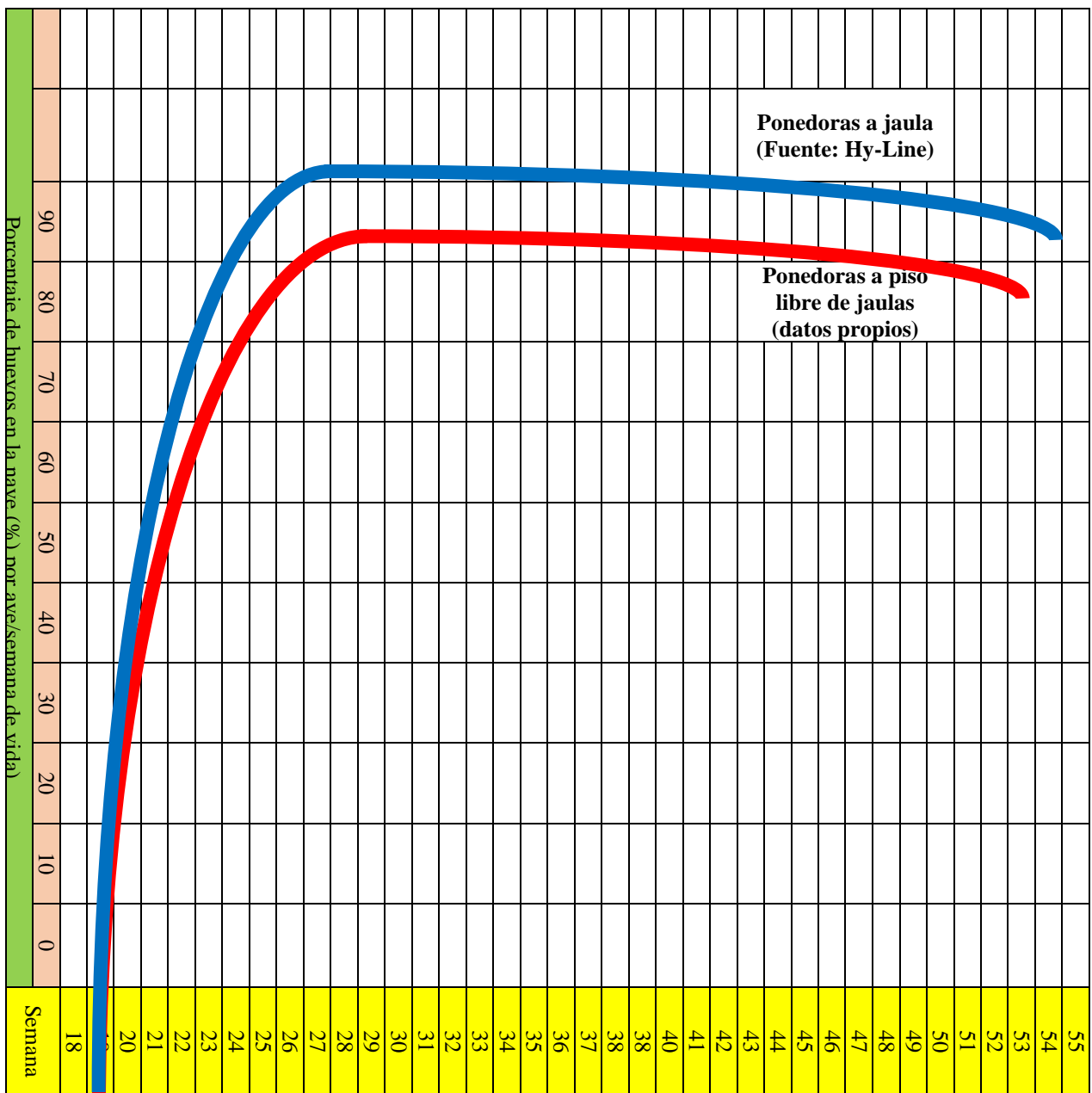


Figura 11: Producción de huevos para 55 semanas de vida, correspondiente al lote de 2000 aves

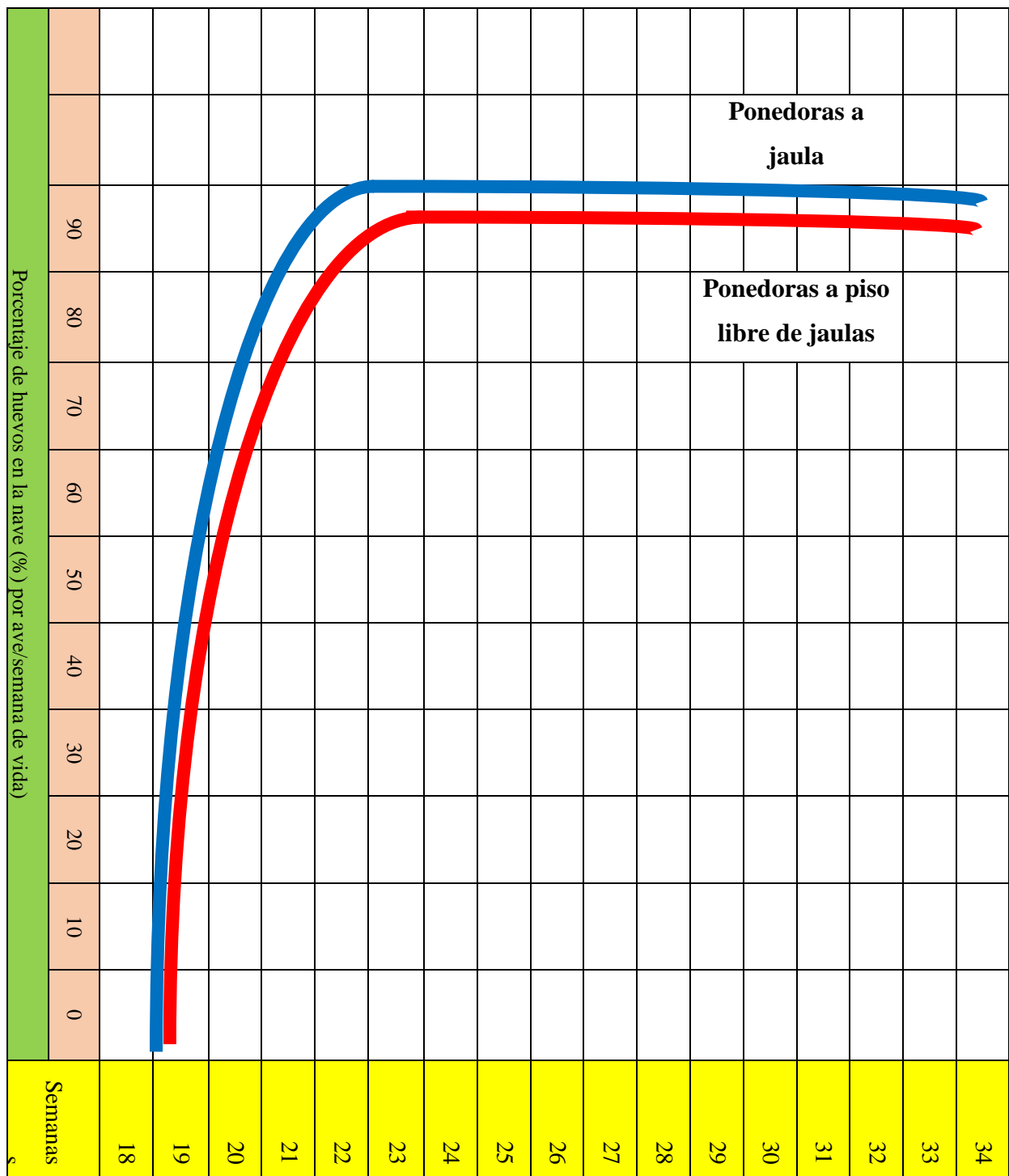


Figura 12: Producción de huevos para 55 semanas de vida y lote de 6000 aves

En azul se representa la curva de postura que indica Hy – Line para ponedoras en jaula, la roja fue construida con los datos obtenidos en el sistema a piso, libre de jaulas, de esta experiencia. Como se observa en la figura 11 y para el grupo de 2000 gallinas, el sistema a piso de esta experiencia arrojó un pico de postura que está alejado dos semanas del indicado

por la empresa comercial Hy-Lyne para jaulas en batería. A su vez, la producción a piso no superó el 90 % de postura en la semana 26 de vida, cuando las ponedoras a jaula alcanzan el 95 % a la semana 24. De todos modos, se mantuvo el *plateau* de producción en el sistema libre de jaulas, comenzando a decaer en la semana 50 de vida, pero siempre por encima del 80% a piso y 85% en jaula. Para el grupo de 6000 jóvenes ponedoras la tendencia fue la misma, pero el pico de postura se alcanzó a la misma edad que indica Hy – Line (23 semanas de vida) y muy cercano al porcentaje recomendado, para el caso 92% de postura vs 95% del estimado, y se mantuvo el *plateau* hasta la semana 34 de vida. Este grupo llegó a las 18 semanas de vida con 90 ± 8 g más que el grupo de 2000 gallinas.

Las condiciones de hábitat del galpón viejo (grupo de 2000 gallinas) fueron deficientes en cuanto al manejo de la cama, pues resultó de poco espesor y estuvo ausente de viruta algunas semanas. A su vez, la disposición de los nidales, a razón de uno por cada seis gallinas y con la primera fila a nivel del suelo, dificultó la recolección de los huevos y la puesta, ya que las aves utilizaron también el piso para poner los huevos (Fotografía 15). Los recursos humanos no estaban preparados para llevar adelante el manejo adecuado. También, durante el invierno las aves contrajeron enfermedades respiratorias (coriza) y debieron ser tratadas con antibióticos en el agua.



Fotografía 15: Cama deficiente e insuficiente, y mala distribución y ubicación de los nidales

Los niales del grupo de 6000 gallinas se distribuyeron sobreelevados del piso, esto evitó roturas, suciedad y postura de huevos sobre la cama del piso (Fotografías 16 y 17), asignando mayor espacio por ave, al utilizar la superficie debajo de la batería de niales.



Fotografías 16 y 17: baterías de niales del grupo joven de 6000 gallinas.

La puesta por gallina es similar para ambos sistemas de producción, en circunstancias normales de manejo y, fundamentalmente, no abusando de las jaulas por colocar más gallinas de las adecuadas o por dar un espacio por ave menor del correcto. El mayor peso de los huevos favorece al sistema de jaulas, al menos en 0,5 g por unidad, a causa de una reducción de las necesidades energéticas de las gallinas por su falta de ejercicio. La densidad óptima por m² depende de las condiciones de manejo y de las posibilidades de control del ambiente, como lo expresa Elson (2009). Como guía general, de acuerdo a Broom (2010), para alojamiento sin jaulas se puede tomar 6–8 aves/m², y para sistemas en jaula se recomienda una superficie de 475–540 cm²/ave. De todas maneras, en la actualidad hay que tener en cuenta las reglamentaciones locales, en cuanto a densidad de alojamiento y denominación de los huevos.

En esta experiencia, resultó complejo adaptar las gallinas a la puesta en los niales, especialmente porque los mismos no fueron adecuados al principio a condiciones de cierta intimidad, que requiere la gallina al momento de la puesta. Esto significó que el 50 % de los huevos se recogieran del piso. La situación implicó resguardar los nidos con nylon negro para oscurecer y colocar pisos ciegos con viruta en los niales, pero esto sólo resolvió un 30% del problema, pues prevaleció el hábito de la puesta sobre el piso, aspecto que complicó la recolección y aumentó la rotura de huevos (Fotografías 18 a, b, c y d).



Fotografías 18: a y b colocación y cubrición con nylon negro a los nidales; c y d recolección en carretilla y balde del piso, y en maples de 30 unidades de los nidales.

Etogramas de comportamiento animal en la experiencia

En ausencia de bibliografía sobre indicadores de comportamiento en gallinas a piso y de la empresa Hy-Line se detallan sólo los observados en esta experiencia.

Para la libertad de dolor, lesiones y enfermedades, se evaluaron los indicadores de: condición corporal (peso vivo a la semana 18), mortalidad durante las semanas de control de postura, estado del plumaje (bueno, regular, malo), grado de suciedad del plumaje (con y sin estiércol), presencia de heridas y lesiones (prolapsos), longitud de uñas (cortas y largas); para la libertad de expresar comportamientos normales y la libertad de miedo y diestrés se determinaron los indicadores de: ausencia de comportamientos anormales como, agotamiento de las aves (con o sin fatiga), canibalismo y test de reacción de miedo, este último se apreció con la inmovilidad tónica.

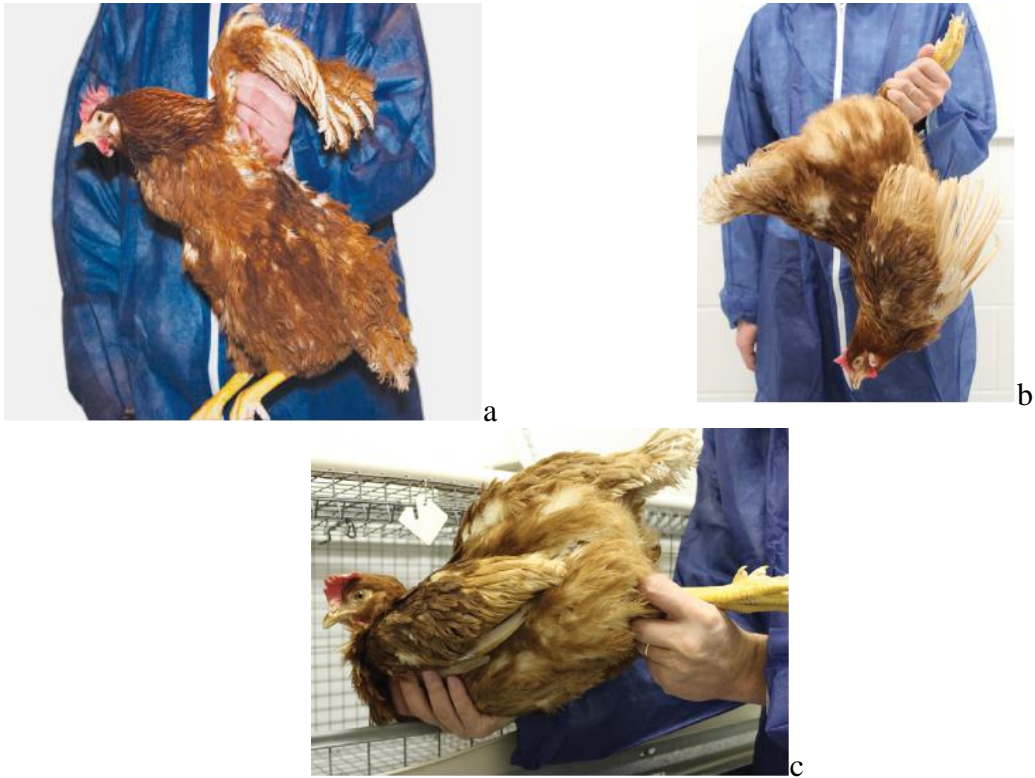
En el cuadro 4 se detallan las frecuencias sobre indicadores productivos y de comportamiento en cada uno de los lotes, con el fin de considerar el grado de bienestar de las ponedoras.

Cuadro 4: Indicadores productivos y de comportamiento por lote. Consideraciones de BA

Denominación de los indicadores		Grupo de 2000 ponedoras	Grupo de 6000 ponedoras
Peso vivo (kg)	18 semanas de vida	1,590 ± 0,80	1,640 ± 1,20
Consumo de alimento (g/día)	Promedio en postura	115 g	120 g
Conversión alimenticia	huevos/kg de alimento	8	8,6
Postura (%)	Promedio durante la medición	83	86
Huevo/día	ave alojada	0,75	0,8
Mortalidad (%)	Durante la postura	7%	5%
Estado del plumaje	Bueno – regular-malo	Bueno, sin muda	Bueno, sin muda
Grado de suciedad del plumaje	Con o sin estiércol	Sin	Sin
Presencia de heridas y lesiones	Número de prolapso /100 aves	2	Ninguno
Longitud de las uñas	Cortas (< a 3mm de crecimiento). Larga (> a 4 mm de crecimiento)	Corta	Corta
Agotamiento de las aves	Con o sin fatiga	Sin	Sin
Canibalismo	Picaje en algún lugar de la estructura corporal	Sin	Sin
Test de reacción de miedo	Con o sin inmovilidad tónica por más de un minuto	Sin	Sin

Los indicadores productivos con referencia a peso vivo a las 18 semanas, consumo de alimento y conversión alimenticia resultaron aceptables para producciones a piso (Cuadro 4). Solamente el porcentaje de postura del galpón de 2000 gallinas resultó bajo, debiéndose instalar en el orden del 85 – 90 % en el pico de postura y mantenimiento durante el ciclo de puesta. La cantidad de huevo producido por ave/día por ave alojada en ambos sistemas fue adecuado, (Cuadro 4) aunque esta línea genética a piso llega a 0,93 huevo/día por ave alojada. Puede suponerse que en gallinas a piso hay pérdidas de huevos por rotura cuando las gallinas

ponen en el piso a causa de nidales ocupados. En esta evaluación, se manipuló a las aves durante el período de puesta para controlar su peso (Fotografías 19 a, b y c) y también se observó el estado de la cloaca, a los efectos de considerar si las pollas estaban aptas para la postura y, además, para prevenir presencia de prolapsos y canibalismo cloacal, aspecto que resultó imperceptible. Las cloacas en cada revisión se encontraron en estado adecuado (Fotografía 20).



Fotografías 19 a y b: manipulación correcta de las aves; c: sostenimiento correcto de las aves durante la inspección



Fotografía 20: control de cloaca en gallinas al inicio y durante la puesta

No hubo lesiones presentadas por canibalismo ni lesiones podales, en concordancia con estudios realizados por El-Lethey (2000) y Tauson (1986), el acortamiento de las uñas puede tener efectos positivos sobre algunos aspectos de la sanidad y el bienestar de las aves (Fotografías 21 a y b).



Fotografías 21 a y b: estado de las patas y largo de las uñas de las aves

Los resultados de este estudio demostraron que los movimientos repetitivos anormales no se presentaron. No se observó inmovilidad tónica desde el primer intento y las aves no aletearon por miedo ni intentaron volar. Más aún permanecían cerca de los operarios y en constante cacareo y excavación de la cama con aleteos a modo de baño (Fotografías 22 a, b, c y d).





Fotografías 22 a, b, c y d: comportamiento de inmovilidad tónica que se relaciona a la ausencia de miedo

En este estudio se observó que al igual que los reportes de Dawkins (2003) ausencia de algunas pautas de comportamiento de miedo, que normalmente se observan en postura en jaula.

La mortalidad en ambos grupos durante el ciclo fue la esperada (Cuadro 4) y el estado del plumaje correcto, de la misma manera que el grado de suciedad del mismo (Fotografías 23 a y b).

No se registró fatiga de la puesta, síndrome muy común en gallinas en jaula.



Fotografía 23 a y b: estado del plumaje y grado de suciedad del mismo

6. CONCLUSIONES

El bienestar de los animales de producción, sin dudas, está determinado por las prácticas cotidianas de producción y manejo ejecutadas por los productores, las cuales son definidas principalmente por el valor económico que reciben de los mercados. Considerando que el bienestar animal, no es un bien contemplado por el mercado, se requerirá de tiempo, extensión y difusión para que el productor reciba un valor agregado por la aplicación de estas estrategias de producción. De esta manera los productores podrán enfocar la productividad sobre aquellos factores que representen una recompensa comercial (Raineri et al., 2012, "Evaluación económica de sistemas para el bienestar animal"), como lo es la producción de huevos en sistemas a piso libre de jaula.

Los modelos de producción que valorizan el BA, como el del presente estudio, demuestran que a partir de cierto punto un incremento del nivel de BA no repercute positivamente en la productividad y, por lo tanto, incide en un aumento en los costos de producción. En la presente evaluación disminuye el porcentaje de postura y aumenta la rotura de huevos a piso, en comparación con el sistema de jaulas en batería. Esto indica que las mejoras iniciales en las condiciones de vida de los animales, pueden ser alcanzadas a bajo costo, en tanto que, las acciones enfocadas en el sentido de lograr patrones más elevados de bienestar, incrementan los costos, por lo cual es importante generar conciencia en la sociedad que el producto obtenido en sistemas contemplativos del BA debería ser aceptado por el consumidor a un precio mayor.

Es importante considerar también que, en términos de comercio internacional, el BA ha comenzado a ser una exigencia no arancelaria que se prevé se amplíe en un futuro próximo. En Argentina, no existe aún una legislación, ni códigos que establezcan la aplicación y regulación de BA, aunque la presión social y los mercados externos podrían jugar un rol decisivo en el mediano plazo.

En varios países importadores de carne, el BA se viene tornando como una preocupación creciente, existiendo la exigencia, por parte de la sociedad, de un número cada vez mayor de acciones que mejoren la calidad de vida de los animales. Esto ha obligado a los productores a realizar inversiones en entrenamientos del personal, instalaciones y equipos. Es natural que tanto los productores que hicieron tales inversiones, como las sociedades humanitarias de protección que conquistaron estos estándares para los animales, no acepten fácilmente la importación de carne de países donde los productores no cumplen con los mismos estándares.

A pesar de que las reglas de comercio internacional todavía no prevengan a corto plazo restricciones en razón de motivaciones de orden del BA, puede haber presiones de grupos pro-BA contra establecimientos comerciales que vendan productos oriundos de países donde los animales sean criados en condiciones percibidas como inhumanas. Es probable que tengamos que adaptarnos a esas exigencias y, por esto, los profesionales del área pecuaria en los países en desarrollo necesitan informar y asesorar al público y productores al respecto. Adicionalmente, es necesario conocer bien la situación, para poder separar lo que será barrera comercial de lo que será una verdadera exigencia del mercado consumidor globalizado, y defender los intereses de la economía nacional.

En todo este contexto, las híbridas evaluadas en el presente trabajo de graduación de un sistema productivo han cursado una etapa productiva óptima, sin problemas sanitarios, ni de estrés y la mortalidad, tanto en recría como durante la postura, fue mínima.

El bienestar de los animales toca la conciencia pública porque la forma en que son criadas estas gallinas se torna una característica de los productos alimenticios resultantes. Consecuentemente, las respuestas económicas de la sociedad a la cuestión del BA están asociadas a la demanda por alimentos y a su disposición en remunerar mejor los productos diferenciados en este sentido. La teoría económica de la demanda, sugiere que las preferencias del público por productos más "amigables" en términos de BA, pueden no ser particularmente relativas a los precios (baja elasticidad de precios de la demanda). En tanto, tales preferencias pueden cambiar a medida que se incrementan la seguridad alimentaria, la educación, la conciencia y la habilidad de ejercer la posibilidad de escoger. La preferencia por productos diferenciados en BA tiende a aumentar a niveles significativos. Por otro lado, siempre habrá un nivel de variaciones asociado a las características de bienestar de los productos, con algunas personas valorizándolas intensamente, mientras que otras no perciben beneficio.

La desinformación del público referente a los temas de la producción pecuaria es una de las grandes barreras para el desarrollo de discusiones productivas. Gran parte del público, desconoce los sistemas de crianza de animales generadores de alimentos del mercado y buena parte de la información llega al público colocada de forma simplista y fuertemente cargada de emociones y prejuicios.

La demanda por productos diferenciados en términos de BA tiende a crecer a medida que aumenta la información, la consistencia y la percepción del público con relación a la producción animal. La sociedad y los involucrados en desarrollar la legislación tienden a buscar incentivos para formar su opinión junto con los científicos que trabajan en el área. Por esto, los investigadores deben, de la manera más objetiva posible, usar su capacidad técnica,

investigativa y analítica, para evaluar los diversos efectos de la producción pecuaria en el BA y humano, en la salud de los consumidores, en la sustentabilidad de la producción agrícola, en el ambiente y en la disminución del hambre del mundo.

El bienestar de los animales de producción, además de una cuestión ética, necesita ser planteado como un desafío para conquistar y mantener mercados. Esto fue categórico en esta evaluación, las gallinas a piso tuvieron comportamientos productivos semejantes a los que poseen las gallinas en jaula, pero no sufrieron estrés, tuvieron ausencia de prolapsos, canibalismo y conservaron un plumaje sano y limpio hasta el momento de la muda.

La comunidad científica se viene sensibilizando con respecto a este hecho, especialmente en los últimos años, cuando los mercados consumidores han pasado a valorizar la ética en la producción animal. Sin embargo, es preocupante que las investigaciones sobre la evaluación económica de sistemas que buscan mejorar la calidad de vida de los animales, sean marcadamente menos intensas para especies de menor impacto en el comercio internacional. Trabajos de este tipo son esenciales para viabilizar técnicas de producción menos agresivas para los animales y para agregar valor a los productos, incluso en el mercado interno y se deben extender a otras especies.

De la misma manera, es necesario que se realicen cada vez más investigaciones en todos los abordajes propuestos, diversificando y agregando conocimientos de forma multidisciplinaria para distintas áreas de estudio.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Antonio, G.B., Jerónimo, A.G. 2007. Optimización de la calidad del huevo a través del manejo y la nutrición de ponedoras comerciales. pp 1-12.
- Appleby, M.C.; Walker, A.W.; Nicol, C.J.; Lindberg, A.C.; Freire, R.; Hughes, B.O. and Elson, H.A. 2002. Development of furnished cages for laying hens. *British Poultry Science*, 43: 489-500.
- Barrantes, A.; Víquez., C.; Taylor, R.; Botero, R., y Okumoto, S. 2006. Análisis de la capacidad productiva y adaptativa de dos líneas genéticas de gallinas ponedoras (Sex Link e Isa Brown) bajo un sistema de pastoreo en el trópico húmedo. *Tierra Tropical*, 2 (2): 121-128.

- Braun, R.O. 2013. Curso de posgrado: Comportamiento Animal. Maestría en Sistemas Productivos en Regiones Semiáridas. Facultad de Agronomía de la UNLPam.
- Broom, D.M. 1986. Indicators of poor welfare. *Brit. Vet. Journal*, 142: 524-526.
- Büttow Roll, F. 2005. Universidad de Zaragoza. Gallinas ponedoras comerciales. Tesis de maestría. 90 p.
- Buxade. C. 2000. La gallina ponedora, sistemas de explotación y técnicas de producción. Ediciones mundi-prensa. España. pp. 426-427.
- Consejo de Europa. Directiva 2007/43/CE. 2007. Diario oficial de la Unión Europea L182/19.
- Cooper, J.J. y Albentosa, M.J. 2003. Behavioural priorities of laying hens. *Avian and Poultry Biology Reviews* 14: 127-149.
- DAPP N-utrition 2.0. 2003. www.dapp.com.ar. info@dapp.com.ar.
- Dawkins, M.S. 1990. From an animal's point of view: motivation, fitness, and animal welfare *Behav. Brain Sci.*, 13:1-61.
- Eduardo, V.B. 2007. Medio Ambiente y Nuevas Instalaciones para ponedoras comerciales, pp 1-20.
- Elson, A.H. 2009. Sistemas de alojamiento para gallinas ponedoras en Europa: desarrollo actual y resultados técnicos. 46º Symposium de la AECA (Sección Especial de la WPSA). Zaragoza, España. 6 pp.
- Farm Animal Welfare Council, 1993. Report on priorities for animal welfare research and development. Farm Animal Welfare Council, Surbiton, 26 pp.
- Faure, J.M. y Lagadic, H. 1994. Elasticity of demand for food and sand in laying hens subjected to variable wind speed. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 42: 49 -59.
- Gómez, J.E., y Castañeda, C.M. 2012. Evaluación del bienestar animal y comparación de los parámetros productivos en gallinas ponedoras de la línea Hy-line Brown en tres modelos de producción piso, jaula y pastoreo. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Zootecnia, Universidad de la Salle, Bogotá - Colombia, Zootecnista, Programa de Zootecnia, Universidad de la Salle, Bogotá- Colombia. *e-mail: jegomez@unisalle.edu.co. Inédito. 7 pp.
- Guemene D., Guesdon, V., Moe, R.O., Michell, V., Faure J.M. 2004. Production and stress parameters in laying hens, beak-trimmed or not, housed in Standard or furnished cages. In: WPC2004 XXII World's Poultry Congress – June 8-13 2004 – Istanbul-Turkey. CDrom.

- Gunnarsson, S., Matthews, L.R., Foster, T.M., Temple, W. 2000. The demand for straw and feathers as litter substrates by laying hens. *Applied Animal Behaviour Science* 65:321-330.
- Horgan, R. 2007. Legislación de la UE sobre bienestar animal: situación actual y perspectivas. REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504, Volumen VIII Número 12B.
- Hughes, B.O. 1976. Behaviour as an index of welfare In: *Proceedings of the fifth European Poultry Conference, Malta, 1005-10018.*
- Hurnik, J.F. 1988. Welfare of farm animals. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 20: 105-117.
- Lohmann Tierzucht. 2013. Guía de Manejo. Hy-Line International. 2016. Ponedoras comerciales Hy-Line Brown. www.hyline.com. 41 pp. Lohmann Brown – Classic. Ponedoras. www.ltz.de.
- Lorenz, K.Z. 1965. El compañero en el medio ambiente de las aves. En: *Journal für Ornithologie*, 83 (2-3), p. 137 - 215 y p. 289 - 413 (reimpresión de 1965, en: "El comportamiento humano y animal" Vol. 1).
- Lorenz, K.Z. 1973. Los Ocho Pecados Mortales de la Humanidad Civilizada. R. Piper & Co. Verlag, München, 1973 @ 1975, PLAZA & JANES EDITORES. S. A. Virgen de Guadalupe, 21-33 Esplugues de Llobregat (Barcelona). 60 pp.
- Lorenz, K.Z. 1982. *Fundamentos de la Etología*. Editorial Paidós. Barcelona, España. 102 pp.
- Lorenz, K.Z. 1988. *Estoy aquí, ¿dónde estás tú? Etología del ganso gris silvestre*. Editorial Círculo de Lectores. Madrid, España. 317 pp.
- María, G.A., Escós, J., Alados, C.L. 2004. Complexity of behavioural sequences and their relation to stress conditions in chickens (*Gallus gallus domesticus*): a non-invasive technique to evaluate animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 86: pp. 93-104.
- Michel, V. y Huonnic, D. 2003. A comparison of welfare, health and production performance of laying hens reared in cages or aviaries. *Br. Poultry Sci.*, 43:775-776.
- Nicol, C.J. 2010. Behaviour as an indicador of animal welfare. In: Webster ed. *UFAW Handbook. The Management and Welfare of Farm Animals*. 5ta. Edición. Oxford, Reino Unido. Blackwell Publishing.
- North, M. y Donald, D. B. 1998. *Manual de producción avícola*, tercera edición. Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V. México, D.C. Santa fe de Bogotá 1998. Pp. 325-332, 794-271.

- Olsson, A. Duncan, I.J.H. Keeling, L.J. and Widowski, T.M. 2002. How important is social facilitation for dustbathing in laying hens? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 79: 285-297
- Pereira, D.F. 2003. Avaliação do comportamento individual de matrizes pesadas (frango de corte) em função do ambiente e identificação da temperatura crítica máxima. Programa de Pós-Graduação (Dissertação), FEAGRI-UNICAMP. 174 p.
- Pettit-Riley, R., Estevez, I., Russek-Cohen, E. 2002. Effects of crowding and access to perches on aggressive behaviour in broiler. *Applied Animal Behaviour Science*, 79, pp. 11-25.
- Turner, J. 2006. Growth of Global Animal Agriculture. *World Society for the Protection of Animals*. 658-663.
- Volvamos al Campo. 2006. Manual de explotación en aves de corral. Editorial grupo latino Ltda 1-18.
- Windoski, T.M. y Duncan, I.J.H. 2000. Working for a dustbath: are hens increasing pleasure rather than reducing suffering? *Applied Animal Behaviour Science*, 68:39-53

Fuentes de revisiones bibliográficas de consulta

Sociedades Científicas

- Animal Behaviour Society
- Association for Study of Animal Behaviour
- International Society for Applied Ethology

Revistas Científicas

- Applied Animal Behaviour Science
- Animal Behaviour
- Animal Welfare
- Poultry Science

Páginas Web

- Traffic Europe

<http://www.eu-wildlifetrade.org>

- The shape of Enrichment

<http://www.enrichment.org>

- World Association for Zoos and Aquaria

<http://www.waza.org>

- Infozoos

<http://www.infozoos.org>

- Applied Ethology home page

<http://www.usask.ca/wcvm/herdmed/applied-ethology>

8. Anexo 1

Complejo: Balanceados MONOGASTRICOS

Empresa: HEGUY Prov.Agrop.SRL

Ración: 27 PONEDORA RECRÍA C/CEBADA 5/07/2018

Batch: 1,000 Kgs.

Ingredientes Utilizados

% Mín.	Kgs. Máx.	Cód. Nombre Costo Lím.	Costo/Kg.	Costo/Tn.	\$ Sombra -	\$ Sombra +
30.000	300.000	1 Maíz amarillo (8.5%)	\$4.2000	\$1,260.000	\$0.856	\$1.727
18.000	180.000	7 Expeller Soja 45%	\$7.3000	\$1,314.000	\$1.618	\$2.725
0.600	6.000	202 Carbonato Cálcico 37%	\$1.7000	\$10.200	\$0.450	\$23.147
0.500	5.000	210 Fosfato Monobicalcico(20)	\$22.0000	\$110.000	\$0.657	\$47.893
0.250	2.500	200 Sal	\$1.8500	\$4.625	\$0.609	
0.050	0.500	208 Metionina 98%	\$96.0000	\$48.000	\$1.043	\$140.891
0.050	0.500	183 Coccidiostato		\$139.0000	\$69.500	\$0.450
		\$13.525				
11.000	110.000	11 Afrechillo de Trigo	\$3.6000	\$396.000		
36.000	360.000	23 Cebada (trigo)	\$3.8000	\$1,368.000		
3.400	34.000	75 Pellet Girasol	\$5.6000	\$190.400		
0.150	1.500	194 NUCLEO DSM PONEDOR HIPHOS		\$200.0000	\$300.000	
100.000	1000.000	TOTALES		\$5,070.725		

Ingredientes Rechazados

<u>Cod. Nombre</u>	<u>Costo/Kg.</u>	<u>\$ Oport.</u>
219 Pellet Soja 42 %	\$0.0000	\$0.0000

Especificaciones Nutricionales

<u>Cód. Nombre</u>		<u>Valor Actual</u>	<u>Mínimo</u>	<u>Máximo</u>	<u>Costo</u>
1 Energía Metabolizable (Kcal)		2,871.6633		2,800.0000	
\$0.358					
5 Proteína Bruta (%)		16.6592	16.0000		
8 Fibra cruda	%	4.4918			
9 Calcio	%	0.4097	3.9000		\$10.327
12 Fosforo dispon. aves	%	0.3031	0.3600		\$162.162
16 Acido linoleico	%	1.4218	1.0000		
21 Arginina disp. aves	%	0.9765			
30 Lisina disp. aves	%	0.6751	0.7700		\$2.598
33 Metionina disp. aves	%	0.2972	0.3800		
36 M+C disp. aves	%	0.5750	0.7000		\$61.242
39 Treonina disp. aves	%	0.5178	0.5000		
42 Triptofano disp. aves	%	0.1838	0.1700		
45 Valina Disp Aves	%	0.6643			
52 Potasio	%	0.7129	0.5600		
53 Sodio	%	0.1336	0.2000	0.3000	

Complejo: Balanceados MONOGASTRICOS**Empresa: HEGUY Prov.Agrop.SRL****Ración: 33 PONEDORA JAULA C/CEBADA 5/07/2018****Batch: 1,000 Kgs.****Ingredientes Utilizados**

<u>%</u>	<u>Kgs.</u>	<u>Cod. Nombre</u>	<u>Costo/Kg.</u>	<u>Costo/Tn.</u>	<u>\$ Sombra -</u>	<u>\$ Sombra +</u>
<u>Mín.</u>	<u>Máx.</u>	<u>Costo Lím.</u>				
30.000	300.000	1 Maiz amarillo (8.5%)	\$4.2000	\$1,260.000	\$1.648	\$2.111
21.500	215.000	7 Expeller Soja 45%	\$7.3000	\$1,569.500	\$3.849	\$4.573
5.000	50.000	11 Afrechillo de Trigo	\$3.6000	\$180.000	\$0.663	\$2.259
9.000	90.000	202 Carbonato Calcico 37%	\$1.7000	\$153.000		\$7.377
0.500	5.000	210 Fosfato Monobicalcico(20)	\$22.0000	\$110.000	\$13.740	
					\$84.463	
0.350	3.500	200 Sal	\$1.8500	\$6.475	\$1,169.538	0.300
0.050	0.500	208 Metionina 98%	\$96.0000	\$48.000	\$6.833	\$128.905
0.100	1.000	194 NUCLEO DSM PONEDOR HIPHOS		\$200.0000	\$200.000	
0.100	0.100			\$83.376		
28.500	285.000	23 Cebada (trigo)	\$3.8000	\$1,083.000	\$2.091	
5.000	50.000	75 Pellet Girasol	\$5.6000	\$280.000	\$3.446	
100.000	1000.000	TOTALES		\$4,889.975		

Especificaciones Nutricionales

<u>Cod. Nombre</u>	<u>Valor Actual</u>	<u>Mínimo</u>	<u>Máximo</u>	<u>Costo Req.</u>
1 Energia Metabolizable	Kcal 2,658.8872	2,700.0000		\$631.009
5 Proteina Bruta	% 16.9132	17.0000		\$58.552
8 Fibra cruda	% 4.3484			
9 Calcio	% 3.2493	3.3000		\$182.438
12 Fosforo dispon. aves	% 0.2685	0.2600		\$99.886
16 Acido linoleico	% 1.3743			
21 Arginina disp. aves	% 1.0137			

30 Lisina disp. aves	%	0.7177	0.7000		
33 Metionina disp. aves	%	0.3001	0.3800		\$89.352
36 M+C disp. aves	%	0.5670	0.5000		
39 Treonina disp. aves	%	0.5371	0.5000		
42 Triptofano disp. aves	%	0.1864	0.1700		
45 Valina Disp Aves	%	0.7161			
52 Potasio	%	0.7225	0.5600		
53 Sodio	%	0.1818	0.2000	0.3000	\$1.991

Complejo: Balanceados MONOGASTRICOS

Empresa: HEGUY Prov.Agrop.SRL

Ración: 55 PONEDORA BB 5/07/2018

Batch: 1,000 Kgs.

Ingredientes Utilizados

<u>%</u>	<u>Kgs.</u>	<u>Cod. Nombre</u>	<u>Costo/Kg.</u>	<u>Costo/Tn.</u>	<u>\$ Sombra -</u>	<u>\$ Sombra +</u>
<u>Mín.</u>	<u>Máx.</u>	<u>Costo Lím.</u>				
57.700	577.000	1 Maiz amarillo (8.5%)	\$4.2000	\$2,423.400	\$0.856	\$1.727
30.000	300.000	7 Expeller Soja 45%	\$7.3000	\$2,190.000	\$1.618	\$2.725
1.700	17.000	202 Carbonato Calcico 37%	\$1.7000	\$28.900	\$0.450	\$23.147
1.200	12.000	210 Fosfato Monobicalcico(20)	\$22.0000	\$264.000	\$0.657	
						\$47.893
0.200	2.000	200 Sal	\$1.8500	\$3.700	\$0.609	
0.150	1.500	208 Metionina 98%	\$96.0000	\$144.000	\$1.043	\$140.891
0.050	0.500	183 Coccidiostato	\$139.0000	\$69.500	\$0.450	0.050
						\$13.525
8.600	86.000	11 Afrechillo de Trigo	\$3.6000	\$309.600		
0.200	2.000	185 Secuestrante grandes	\$7.0000	\$14.000		
0.200	2.000	194 NUCLEO DSM PONEDOR HIPHOS	\$200.0000	\$400.000		
100.000	1000.000	TOTALES		\$5,847.100		

Ingredientes Rechazados

<u>Cod. Nombre</u>	<u>Costo/Kg.</u>	<u>\$ Oport.</u>
198 FP MIX PONEDORA	\$154.0000	\$0.0000
219 Pellet Soja 42 %	\$0.0000	\$0.0000

Especificaciones Nutricionales

<u>Cod. Nombre</u>	<u>Valor Actual</u>	<u>Mínimo</u>	<u>Máximo</u>	<u>Costo Req.</u>
1 Energia Metabolizable	Kcal 2,941.3078	2,800.0000		\$0.358
5 Proteina Bruta	% 18.6811	16.0000		
8 Fibra cruda	% 3.7662			
9 Calcio	% 0.9322	3.9000		\$10.327
12 Fosforo dispon. aves	% 0.4087	0.3600		\$162.162
16 Acido linoleico	% 1.9725	1.0000		
21 Arginina disp. aves	% 1.1219			
30 Lisina disp. aves	% 0.8743	0.7700		\$2.598
33 Metionina disp. aves	% 0.4152	0.3800		
36 M+C disp. aves	% 0.6929	0.7000		\$61.242
39 Treonina disp. aves	% 0.6182	0.5000		
42 Triptofano disp. aves	% 0.1988	0.1700		
45 Valina Disp Aves	% 0.7814			
52 Potasio	% 0.7762	0.5600		
53 Sodio	% 0.1269	0.2000	0.3000	

Complejo: Balanceados MONOGASTRICOS**Empresa: HEGUY Prov.Agrop.SRL****Ración: 57 PONEDORA PREPOSTURA 5/07/2018****Batch: 1,000 Kgs.****Ingredientes Utilizados**

<u>%</u>	<u>Kgs.</u>	<u>Cod. Nombre</u>	<u>Costo/Kg.</u>	<u>Costo/Tn.</u>	<u>\$ Sombra -</u>	<u>\$ Sombra +</u>
<u>Mín.</u>	<u>Máx.</u>	<u>Costo Lím.</u>				
59.000	590.000	1 Maiz amarillo (8.5%)	\$4.2000	\$2,478.000	\$0.856	\$1.727
25.000	250.000	7 Expeller Soja 45%	\$7.3000	\$1,825.000	\$1.618	\$2.725
5.000	50.000	202 Carbonato Calcico 37%	\$1.7000	\$85.000	\$0.450	\$23.147
0.500	5.000	210 Fosfato Monobicalcico(20)	\$22.0000	\$110.000	\$0.657	
						\$47.893
0.300	3.000	200 Sal	\$1.8500	\$5.550	\$0.609	
0.050	0.500	208 Metionina 98%	\$96.0000	\$48.000	\$1.043	\$140.891
5.000	50.000	23 Cebada (trigo)	\$3.8000	\$190.000		
5.000	50.000	75 Pellet Girasol	\$5.6000	\$280.000		
0.150	1.500	194 NUCLEO DSM PONEDOR HIPHOS		\$200.0000	\$300.000	
100.000	1000.000	TOTALES		\$5,321.550		

Ingredientes Rechazados

<u>Cod. Nombre</u>	<u>Costo/Kg.</u>	<u>\$ Oport.</u>
219 Pellet Soja 42 %	\$0.0000	\$0.0000

Especificaciones Nutricionales

<u>Cod. Nombre</u>	<u>Valor Actual</u>	<u>Mínimo</u>	<u>Máximo</u>	<u>Costo Req.</u>
1 Energia Metabolizable	Kcal 2,928.3221	2,800.0000		\$0.358
5 Proteina Bruta	% 17.4357	16.0000		
8 Fibra cruda	% 4.0157			
9 Calcio	% 1.9002	3.9000		\$10.327

12 Fosforo dispon. aves	%	0.2375	0.3600	\$162.162
16 Acido linoleico	%	1.7859	1.0000	
21 Arginina disp. aves	%	1.0421		
30 Lisina disp. aves	%	0.7679	0.7700	\$2.598
33 Metionina disp. aves	%	0.3131	0.3800	
36 M+C disp. aves	%	0.5754	0.7000	\$61.242
39 Treonina disp. aves	%	0.5764	0.5000	
42 Triptofano disp. aves	%	0.1831	0.1700	
45 Valina Disp Aves	%	0.7745		
52 Potasio	%	0.7071	0.5600	
53 Sodio	%	0.1624	0.2000	0.3000