



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

“MÉTODOS DE MUDA FORZADA EN GALLINAS DE HUEVO COMERCIAL”

MEMORIA TÉCNICA

Previa a la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

MARÍA CECILIA GUAMÁN TOAPANTA

TRIBUNAL:

DIRECTOR: Ing. M.C. Jeremy Aldemar Córdova Reinoso.

ASESOR: Ing. Ms.C. Benito Guillermo Mendoza Donoso.

Riobamba – Ecuador
2012

Esta memoria técnica fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. Vicente Rafael Oleas Galeas.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Jeremy Aldemar Córdova Reinoso.

DIRECTOR

Ing. Ms.C. Benito Guillermo Mendoza Donoso.

ASESOR

Riobamba, 26 de Marzo del 2012.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y la Virgen Santísima de Agua Santa (Baños), por concederme el regalo de la vida, y por brindarme la oportunidad de terminar mis estudios y darme unos padres como los que tengo.

Agradezco a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por abrir la puerta para seguir con mis estudios secundarios, en especial a la Facultad de Ciencias Pecuarias mi profundo agradecimiento.

A todos nuestros maestros de la Escuela de Ingeniería Zootécnica, por ser amigos y persistir con verdaderos ejemplos, quienes me inculcaron con sus enseñanzas y sabiduría para llegar a obtener mi meta propuesta gracias.

DEDICATORIA

A mis padres: Francisco Guamán Remache, Ana María Toapanta Guamán, por darme la vida y brindarme todo su apoyo incondicional, amor, comprensión durante este largo camino recorrido y que gracias a ellos pude terminar mi carrera con algunos contratiempos, pero me supieron ayudar y estar en todo momento que los necesitaba, siempre llevándome hacia adelante.

A mis cuatro hermanas, por brindarme su apoyo incondicional, por su cariño y estímulo de superación, gracias.

A mis amigos, por brindarme su confianza, expresar sus palabras de aliento y apoyarme cuando los necesitaba, gracias.

A mis sobrinos, quienes me recibían con un fuerte abrazo el cual me impulsaba a seguir hacia adelante, bastaba una sonrisa para que se haga la luz en un día oscuro.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstrac	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Fotografías	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. CRÍA DE GALLINAS PONEDORAS	3
B. LA MUDA	3
C. TIPOS DE MUDA O PELECHA	4
1. Pelecha natural	4
2. Pelecha forzada	5
D. MUDA FORZADA	5
E. DESCARTE POR SELECCIÓN	7
1. Una gallina con una elevada producción de huevos, posee	8
2. Por su parte, una “mala ponedora” presenta	8
F. FISIOLOGÍA DE LA PELECHA	9
G. REQUISITOS DE LAS AVES QUE SE PRETENDEN MUDAR	10
H. RAZONES PARA HACER UNA MUDA FORZADA, PUEDEN SER: ECONÓMICAS, FINANCIERAS, TÉCNICAS	11
I. PRINCIPALES MÉTODOS PARA PROVOCAR LA MUDA FORZADA	12
1. <u>Métodos Farmacológicos</u>	13
2. <u>Métodos de Manejo</u>	16
a) Restricción o ayuno de pienso	18
b) Restricción o supresión de agua	18
c) Modificación del fotoperiodo	18
1. Fase de preparación	18
2. Fase de inducción de la muda	19
3. Fase de recuperación	19
a. Métodos de manejo para provocar la muda	20
(1) Duración del periodo de ayuno de alimento sólido	21

(2) Tiempo de supresión de alimento líquido	21
(3) Características del alimento utilizado durante la fase de recuperación	21
(4) Tipos de programas de iluminación	22
1. El método California	23
a) Alimentación sólida:	23
b) Alimentación líquida:	23
c) Programa de iluminación:	23
2. El método Florida	27
a) Alimentación sólida:	27
b) Alimentación líquida:	28
c) Programa de iluminación:	28
3. <u>Métodos Nutricionales</u>	28
a. Exceso de Zinc en la Dieta	28
b. Disminución de Calcio en la dieta	30
c. Utilización de raciones deficientes en sodio	32
d. Utilización de raciones con exceso de yodo	33
J. VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA MUDA FORZADA	34
1. <u>Ventajas</u>	34
2. <u>Inconvenientes</u>	35
k. ESTUDIOS REALIZADOS	37
III. <u>DISCUSIÓN</u>	39
A. PERIODO DE LA MUDA FORZADA	39
B. MÉTODOS DE MUDA FORZADA	44
IV. <u>CONCLUSIÓN</u>	47
V. <u>RECOMENDACIÓN</u>	48
VI. <u>LITERATURA CITADA</u>	49

RESUMEN

La técnica de muda forzada en gallinas, se utilizó inicialmente en Estados Unidos, en la década de 1960, y actualmente se están aplicando varios métodos en diferentes países. El primer ciclo productivo varía de 14 a 16 meses, durante este tiempo, las aves alcanzan su punto más alto de pico de producción posteriormente empieza a descender hasta convertirse en una producción no costeable, es por ello, que los avicultores han utilizado en la actualidad la inducción de la muda forzada, para obtener un segundo ciclo de postura con las mismas aves. El objetivo fue conocer los distintos métodos para provocar la muda forzada, en gallinas ponedoras, hay múltiples formas de realizar la muda en nuestro país la aplicación de distintos métodos para provocar la muda forzada tanto farmacológicos y nutricionales se ha utilizado muy pocas veces ya que requiere mayor mano de obra y costo ya que son más utilizados para experimentos, mientras entre los métodos más aplicados por varios avicultores es el método de manejo (restricción de agua, alimento y luz), el cual se considera clásico y se caracteriza por su simplicidad y bajos costos. La muda forzada es una herramienta útil, ya que proporciona distintas ventajas que permite obtener de los lotes de aves un mayor número de huevos, con una mejor calidad de los mismos, tanto interna como externa, mayor tamaño del huevo y por ende un aumento de precio, lo cual optimiza resultados económicos y productivos.

ABSTRAC

The technique of forced molting in hens, it was initially used in the United States in 1960, and they are currently applying various methods in different countries. The first production cycle ranges from 14 to 16 months, during this time, the birds have reached their highest peak of production is not cost effective, is therefore, the poultrymen have been used in the present induction of forced molting, to obtain a second laying cycle with the same birds. The aim was to find the same methods to promote forced molting in laying hens, there are multiple ways to perform the molting in our country the application of different methods to induce the forced molting both pharmacological and nutritional rarely been used since requires more labor and cost because they are used for experiments, while in the methods more used by several poultrymen is the management method (restriction of water, food and light), which is considered classic and is characterized by its simplicity and low costs. Forced molting is a useful tool because it provides several advantages which let to obtain of greater numbers of eggs, with a better quality of them, both inside and outside larger egg and therefore a prive increase, which optimizes economic and productive.

LISTA DE CUADROS

N°	Pág.
1. MANEJO GENERAL PARA PROVOCAR LA MUDA FORZAD EN GALLINAS.	17
2. MÉTODO CALIFORNIANO, QUE CONSISTE EN: MANEJO DE ALIMENTO, AGUA Y LUZ.	24
3. LOS PARÁMETROS A EVALUAR EN LAS DIFERENTES FASES DEL CICLO DE PRODUCCIÓN DE LAS GALLINAS PONEDORAS.	33

LISTA DE GRÁFICOS

N°	Pág.
1. Evolución de la curva de postura durante la muda en gallinas ponedoras semipesadas.	41
2. Evolución de la curva de peso corporal a lo largo de las distintas fases del período de muda (preparación, ejecución recuperación) en gallinas.	43

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

N°	Pág.
1. Gallinas con suficiente vigor.	11
2. Suministro del enheptin y methaliburo en alimento de la gallina.	15
3. Suministro de tamoxifen mediante inyección intramuscular en gallina.	16
4. Fases de muda en gallinas de huevo comercial.	20

I. INTRODUCCIÓN

La técnica de forzar el cambio del plumaje en las gallinas ponedoras, se utilizó inicialmente en Estados Unidos, en la década de 1960, y actualmente se están aplicando varios métodos en diferentes países, ya que en Brasil es común utilizar la técnica del ayuno prolongado (o método de California). En la práctica, los más populares son el método de manejo con restricción del alimento, agua y luz es el más difundido en nuestro país debido a su simplicidad, bajo costo y alta eficiencia.

El inicio de la madurez sexual en muchas líneas de gallinas ponedoras, se reconoce por el comienzo de la producción de huevo, esto ocurre entre las 20 a 22 semanas de edad, en el cual su primer periodo productivo varia de 14 a 16 meses, durante este tiempo, las aves alcanzan su punto más alto de postura posteriormente empieza a descender hasta convertirse en una producción no costeaable, es por ello, que los avicultores han utilizado en la actualidad la inducción de la muda forzada como un sistema de producción, para poder seguir teniendo con las mismas aves, un segundo ciclo de postura después de la renovación de la pluma y un descanso fisiológico de su sistema reproductor antes de la postura.

En forma natural, las aves tienen la tendencia a cambiar de plumaje una vez al año y su duración es por lo menos de 4 meses, pero no descansa totalmente en el aspecto fisiológico de su sistema reproductor, además de que no se presenta en forma simultánea en todas las gallinas de un corral.

La inducción de la muda forzada se ha llevado a cabo también en forma artificial o provocada a partir de una gran variabilidad de técnicas, aunque todas nos llevan a un mismo objetivo, el cese total de la producción de huevo en un menor tiempo más o menos preestablecidas, además de proporcionar

al ave en un periodo de descanso reproductor total e inducir las de nuevo a una nueva etapa de producción tal vez no mayor que la primera pero volviendo ser está a ser redituable.

El levante de pollitas siempre es considerado como una parte crítica por el avicultor, debido al gran desembolso de dinero que se tiene que hacer en esta etapa, por lo que, aprendiendo una buena técnica de muda forzada y aplicándola se puede sacar 2 ciclos de producción a una misma gallina y ahorramos el levante.

Los métodos para la inducción de muda forzada son variados, entre los tradicionales, se tienen aquellos a los que los animales se les quita ya sea el alimento, agua y/o luz artificial; o la combinación de ellos tres entre sí, los cuales se caracterizan por su simplicidad y bajo costo.

En consecuencia se plantearon en la presente investigación los siguientes objetivos.

- Conocer los métodos de muda forzada en gallinas.
- Investigar los distintos métodos empleados para provocar la muda forzada en gallinas.
- Conocer las ventajas y desventajas de la misma.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. CRÍA DE GALLINAS PONEDORAS

Sánchez, C. (2003), reporta que las gallinas ponedoras tienen la capacidad genética para producir un gran número de huevos, con un tamaño promedio y pueden lograr buen peso del huevo tempranamente en el período de postura.

Para aprovechar este potencial, la ponedora ideal, al comienzo de la postura debe ser uniforme, con los pesos corporales conforme con los recomendados; las pollonas deben tener un esqueleto fuerte con buen desarrollo óseo y muscular, pero no deben tener exceso de grasa, la madurez sexual a la edad correcta, con el tamaño y condición corporal deseados, da como resultado un alto pico de producción y buena persistencia, además de disminuir los problemas en la galera de postura.

B. LA MUDA

North, M. (1993), describe que la muda es un proceso fisiológico en el que se verifica el cambio del plumaje del ave, y durante el cual (período de muda), cesa la producción de huevos y el organismo acumula reservas para afrontar con éxito un nuevo período de postura.

Sánchez, C. (2003), puntualiza, en estado natural las aves realizan la muda casi completa de sus plumas, pelechan, produciendo simultáneamente un receso en la producción. Las nuevas líneas de ponedoras casi no pelechan, pero algunos

productores, cuando las aves han alcanzado 14 meses de vida la inducen (pelecha forzada). Esto se logra produciendo un fuerte estrés con restricción de la alimentación, el agua y el fotoperiodo. El ave entra en receso de producción durante 1 mes y luego lo reanuda por 9 meses más, obteniendo así otro período productivo adicional.

A los efectos de sincronizar la entrada en reposo, garantizando así el ingreso uniforme del lote al segundo período de puesta, se lleva a cabo la muda artificial o forzada, que dura 4 a 7 semanas, con lo cual se logra que el lote ingrese rápido en su segundo año de postura (Berry, W. 2003). La mayoría de los autores considera como aspectos relevantes la edad del lote a mudar (no más de 70 semanas de vida), y su historia sanitaria y productiva; destacan la necesidad de llevar a cabo una estricta selección zootécnica previa a la muda (North, M. 1993; Búxade, C. 2000).

Martínez, R. (2006), menciona que al finalizar las temporadas de producción las aves comienzan a cambiar primero las plumas, muchas veces son las peores ponedoras y casi siempre mudan con más lentitud que las que inician tarde ese proceso esas gallinas pueden continuar mudando durante un largo periodo y volver a poner después que las que iniciaron la muda mas tarde.

Si se reservan algunas ponedoras para el segundo año de producción, se debe descartar las que mudan temprano y lento.

C. TIPOS DE MUDA O PELECHA

- 1. Pelecha natural:** se efectúa en las aves silvestres durando de 2 a 6 meses y se produce una vez al año en el periodo otoño-invierno, cuando inician los días cortos.

2. **Pelecha forzada:** Esta ha sido desarrollada por el hombre, con el objeto de agrandar el ciclo productivo de las gallinas y consiste en suspender de manera total y repentina la producción de huevos, forzándolas a descansar de su primer ciclo para obtener un segundo periodo (<http://www.engormix.com>. 2007).

D. MUDA FORZADA

<http://www.veterinaria.org>. (2009), sintetiza, la muda forzada un manejo que se hace para prolongar la vida productiva de las aves, llegadas las 80 semanas, los animales están poniendo un 70 a 73 % y desde el punto de vista económico ya comienza a no ser rentable; en este momento tenemos dos opciones.

- Matar esos animales y entrar un plantel de reposición nuevo.
- Prolongar la vida útil mediante la muda forzada.

Berry, W. (2003), menciona, la muda forzada es llevar a un período de reposo el aparato sexual de todas las aves a la vez, luego de lo cual recomienzan la postura, generalmente con un nivel superior al que tenían antes de comenzar la muda.

Castelló, J. et al. (2004), especifica que a medida que transcurre la vida productiva de un lote de ponedoras la intensidad de la postura disminuye, hasta el punto que la producción resulta antieconómica, momento en el que el lote se debe retirar de la producción. Paralelamente, la calidad física del huevo también se deteriora, produciéndose por ejemplo, un incremento del número de huevos con cáscara defectuosa y/o con albumen más fluido. Con la muda forzada se pretende alargar la “vida económica” de la ponedoras, superando el declive natural que en ellas se produce. Para conseguirlo se somete las gallinas a un “descanso forzado”

que, en definitiva, supone un rejuvenecimiento del ave, asociado, en primer lugar a la involución del ovario y, más tarde del oviducto.

Así, pues, la muda forzada implica dos fenómenos, cada día más diferenciados, con los tratamientos empleados en la actualidad para provocarla.

- a. Una renovación del plumaje que no tiene por qué ser completa, sino que puede variar, en función del método de inducción empleado. Ello significa que, cuando se somete al ave a un tratamiento muy intenso, no existe la mencionada renovación ni tan siquiera parcial, en este caso, sería más correcto hablar de parada productiva y no de muda, aunque indistintamente se utiliza el término “muda” para todas las situaciones.

- b. Un período durante el cual el ave cesa la postura y que comprende no sólo el tiempo de duración del tratamiento de inducción de la muda, sino también un cierto tiempo de recuperación. El período postmuda la intensidad de la puesta alcanza valores superiores a los del final del período de postura anterior. Paralelamente, la calidad de la cáscara de los huevos, puestos después de la muda, también mejora. No obstante, son inferiores en un 5-10%, a los de los ciclos precedentes. Además, una vez superado el pico de puesta, la producción de huevos presenta menor persistencia, que en curvas de la postura anterior.

La disminución de la calidad de la cáscara, a medida que transcurre el ciclo productivo, tiene que ver con la acumulación de ciertos lípidos en las células que intervienen en la deposición de calcio en la cáscara del huevo.

Buxadé, C. (2000), define a la muda forzada, como su nombre indica, la sufre el ave obligada por el avicultor, el cual pretende alargar de esta forma el período

productivo de sus gallinas. En efecto, tras el descanso que supone la parada en la puesta, las aves inician un nuevo ciclo de producción en el que recuperan parte de su capacidad productiva original (ello significa, pues, que, en el segundo ciclo, las aves no pueden alcanzar, salvo individualidades y condiciones excepcionales, los niveles de postura del primero).

Erazo, M. (1987), menciona que toda la muda inducida tiene los siguientes objetivos.

- Inducir un periodo del ovario, donde se detiene la ovulación y se suprime la producción de huevo.
- Producir una caída drástica del peso corporal del ave, haciendo retronar el peso que tuvo entre las 23 a 25 semanas de edad.
- El cambio de la pluma vieja y la aparición de pluma nueva.

E. DESCARTE POR SELECCIÓN

En <http://es.scribd.com/doc>. (2010), el descarte de ponedoras corresponde a la separación de las aves que no ponen o cuya puesta es reducida, esta actividad se conoce como “descarte o despaje”.

A pesar de que los buenos porcentajes de postura ya que la gallina de hoy en día es una buena ponedora, aún, existe un número de animales cuya producción están baja que representan un sobre costo.

Con el descarte de las aves improductivas se obtendrán los siguientes beneficios.

- Ahorro en el alimento.
- Disminución de la mortalidad.
- Disminución de la competencia entre aves, al mismo tiempo que se provee un mayor espacio para las buenas ponedoras.
- Aumento de la producción diaria, ya que descartando sólo el 2% de las gallinas que no ponen, la producción mejora el 3%.

El descarte o selección debe hacerse teniendo en cuenta las curvas de producción.

1. Una gallina con una elevada producción de huevos, posee.

- Amplitud en su cavidad corporal.
- Ano amplio, húmero y flexible.
- Huevos de la pelvis separados y parecen elásticos.
- Piel y abdomen blandos, flexibles y sin depósitos de grasa.
- Los ojos tienen una expresión viva.
- Cresta y barbilla amplia, suave llenas y duras.

2. Por su parte, una “mala ponedora” presenta.

- Ano provisto de pliegues rígidos.
- Huesos de la pelvis casi hundidos.
- Abdomen rodeado de una capa dura de grasa.
- Cresta y barbillas seca, encogida, fría y pálida.
- Pigmentación en el pico. Amarillo si el ave lleva unas tres semanas sin poner, solamente amarilla la base del mismo si el ave dejó de poner una semana y media antes de su observación.

Cuando se está haciendo la selección de las gallinas se debe tener especial atención si falta la primera pluma principal o si está nueva o parcialmente salida hay que descartar esta ave, ya que esto indica que el ave estuvo mudando en forma temprana, lo mismo que las aves con crestas muy rojas o que estén enfermas o muy gordas.

F. FISIOLÓGÍA DE LA PELECHA

Cuando se rompe el complicado equilibrio del mecanismo neuro-endocrino que posibilita la formación del huevo y la oviposición (o puesta) se inicia la muda, por la acción de factores originarios de situaciones de estrés (reducción del fotoperiodo, ayuno, alimentación inadecuada, etc.).

Este tipo de acciones producen una serie de alteraciones en la gallina, que conducen a una nueva situación hormonal, dentro de las cuales destacan los siguientes.

- Incremento de la actividad tiroidea.
- Aumento de la actividad de las glándulas adrenales.
- Reducción de la actividad sexual.
- Supresión de la puesta.
- Atrofia considerable del intestino.
- Caída de las plumas.
- Formación de nuevas plumas.
- Regeneración del aparato genital.

G. REQUISITOS DE LAS AVES QUE SE PRETENDEN MUDAR

<http://es.scribd.com>. (2010), reporta, los animales que se desea que sufran la muda van a cumplir varias características para que se pueda afrontar dicha muda forzada con las garantías suficientes.

1. Únicamente se inducirá la muda en aquellos lotes de gallinas que hayan tenido un buen primer ciclo de postura.
2. Sólo se recomienda efectuar la muda en lotes de ponedoras libres de cualquier enfermedad infecciosa o parasitaria, así como en aves que no hayan sido afectadas por una muda natural.
3. Se forzaré la muda en aquellas aves que presente suficiente vigor para poder soportar el estrés que supone dicho tratamiento, como se puede apreciar en la fotografía 1. Siempre es recomendable la vacunación de las aves contra determinadas enfermedades como la bronquitis, newcastle, etc., antes del comienzo del ciclo de postura.



Fotografía 1. Gallinas con suficiente vigor.

Como se puede apreciar, la muda forzada depende de un gran número de factores, tanto técnicos como económicos. Esta realidad impide dar una recomendación válida para todos los casos.

H. RAZONES PARA HACER UNA MUDA FORZADA, PUEDEN SER: ECONÓMICAS, FINANCIERAS, TÉCNICAS.

En principio, la muda forzada debe ser una técnica de manejo optativa, que, en situaciones concretas, puede ser interesante a nivel de gestión en la explotación de puesta, aplicar por razones diversas.

1. Económicas, es por ejemplo en el momento que el valor del huevo ha bajado, se especula que pueden disminuir sus costos haciendo una muda forzada y aprovechar la mejora de precios dentro de uno a dos meses.

2. Financieras, como puede ser, cuando no se tiene capital de giro para reponer nuevos animales, entonces se mantiene con los que ya tiene haciendo una muda forzada.
3. Técnicas, en caso de que algún lote haya tenido algún problema como puede ser: bajo porcentaje de puesta y/o alteraciones de la calidad del huevo o tamaño del huevo, entonces se hace la muda forzada.

I. PRINCIPALES MÉTODOS PARA PROVOCAR LA MUDA FORZADA

Según North, M. (1993), la muda se puede presentar con cualquier sistema, porque en si todos los métodos deben tener un fin común y este es de que las aves regresen a su producción con bajos costos, baja mortalidad y que lleve de nuevo el ser rentable la producción por un tiempo lo más rápido posible.

- a. Método de muda lenta. Provocan una pausa productiva larga 7-8 semanas.
- b. Métodos de muda rápida. Dan lugar a una pausa productiva leve 3-4 semanas.

Para que un método pueda provocar la muda y sea considerado como tal y pueda ser utilizado en la práctica, debe cumplir con las siguientes condiciones.

1. Conseguir una interrupción de la postura rápida en todos los individuos del lote.
2. Producir un estrés mínimo, ya que no es conveniente que se produzca picaje u otro tipo de agresiones, ni que se altere el equilibrio social preestablecido.
3. Mantener a todas las aves afectadas fuera de producción el tiempo suficiente, para permitir el descanso necesario.
4. Conseguir que en la fase final, se alcancen rápidamente los niveles productivos rentables.

5. Ser fácil y seguro de aplicar.
6. Tener unos costos directos e indirectos bajos.
7. Provocar una reducida mortalidad.
8. Dar lugar a una alta producción en el siguiente ciclo.

Echeverría, L. (1991), menciona acerca de los métodos de inducción de muda relaciona los siguientes.

- Suministro de materiales tiroideos ya sea en inyecciones o en el alimento.
- Concluya en el suministro de alimento y/o agua hasta que la producción llegue a 0.
- Alta dosis de progesterona.
- Reducción brusca del período de luz.

Buxadé, C. (1987), agrupa los distintos métodos de muda en tres grandes grupos o bloques.

1. Métodos farmacológicos.
2. Métodos de manejo.
3. Métodos nutricionales.

1. **Métodos Farmacológicos**

Se basan en suministrar a las aves (en el alimento o mediante inyección) determinados fármacos, hormonas u otros compuestos (anovulatorios, entre ellos), que dan lugar a una detención de la puesta, provocando la subsiguiente muda.

Entre las hormonas ligadas a la reproducción, destacan la progesterona, aunque también han sido estudiadas otras como, por ejemplo el propionato de testosterona, la corticosterona, etc.

La progesterona puede incorporarse al pienso o inyectarse. Cuando se aplica, a pesar de las variaciones que se registran en los resultados, en función de las dosis y de los tiempos de aplicación, normalmente la parada en la puesta se produce tras 2-4 días y la caída de las plumas acontece a los 7-12 días de tratamiento. Una vez concluido éste, la reproducción se reinicia a las 3-4 semanas.

Proaño, H. (1981), menciona dosis de progesterona de 40 mg. por inyección y de 13,2mg/kg. de alimento.

<http://es.scribd.com>. (2010), también se recogen experiencias con distintos fungicidas, entre los que hay que destacar a los diocarbamatos que actúan a nivel del sistema nervioso central y cuyos efectos se contrarrestan con una inyección de LH. (Unido a algunos posibles efectos perjudiciales que su empleo podría ocasionar en el consumidor final), ha hecho que, los métodos farmacológicos no tengan ningún interés práctico y no se haya difundido en la realidad de la avicultura comercial, quedando hasta la fecha restringidos a un nivel experimental.

Buxadé, C. (1987), indica que entre las distintas drogas que se han probado, sobresalen por su eficacia tres.

- a. El enheptin (2-amino - 5-nitratiazol)
- b. El methaliburo

c. El tamoxifen

Las dos primeras se incorporan al alimento: el enheptin, a niveles de 0.10 al 0.15 por 100, durante 3-14 días; el methaliburo, a 150 ppm a lo largo de dos semanas, como se ilustra en la fotografía 2, el tamoxifen se suministra mediante inyección intramuscular de 20-80 mg. como se aprecia en la fotografía 3.



Fotografía 2. Suministro del enheptin y methaliburo en alimento de la gallina.



Fotografía 3. Suministro de tamoxifen mediante inyección intramuscular en gallina.

Sin embargo, y a pesar de la eficacia de alguno de éstos compuestos, los métodos farmacológicos no se han difundido en la realidad de la avicultura comercial, quedando, hasta la fecha, restringidos al nivel solamente experimental.

2. Métodos de Manejo

Sánchez, C. (2003). Son los métodos que, desde una perspectiva histórica, se puede considerar como “clásicos” y, desde luego, los más utilizados, al menos hasta los últimos años.

Bajo la supervisión de un veterinario o técnico especializado se puede aplicar el método de manejo, el cual se reporta en el cuadro 1.

Cuadro 1. MANEJO GENERAL PARA PROVOCAR LA MUDA FORZADA EN GALLINAS.

DIA	ACTIVIDAD
0	10 días antes de iniciar la muda proceder a desparasitar todas las aves.
0	3 días antes del ayuno incrementar las horas de luz artificial a 19 horas.
1	Someter a todas las aves a un ayuno total de agua y alimento y eliminar la luz artificial, quedando solo luz natural.
2 al 12	Restricción total de alimento, el agua disponible a consumo voluntario. Ofertar calcita o conchilla durante unos 4 ó 5 días a razón de 10 gramos/ave. Controlar el peso cada 4 días, a la misma hora y a las mismas gallinas, hasta que el peso disminuya en un 25 a 30% respecto al peso inicial.
13	Frangollo de maíz 20 gramos/ave.
14	Frangollo de maíz 40 gramos/ave.
15	Frangollo de maíz 60 gramos/ave.
16-20	Alimento de inicio de 80 hasta 100 gramos/ave, hasta que las gallinas alcancen el 1% de producción. Desde el 1% de postura ofertar alimento de postura de acuerdo a la demanda del ave, hasta retornar al consumo inicial (en jaula 115 gramos y en piso 120 gramos). Incrementar las horas de luz diarias hasta alcanzar 17 horas. El refuerzo de New Castle y Bronquitis infecciosa deberá realizarse cuando las aves hayan recuperado más de un 50% de su peso o en caso contrario cuando este en un 5% de producción.

Fuente: Sánchez, C. (2003).

<http://www.engormix.com>. (2005), el método de manejo se caracteriza por que provoca el necesario estrés a las aves combinando diversas acciones de manejo.

a) Restricción o ayuno de pienso, que constituyen la base de estos métodos, para inducir la muda en las gallinas. Consiste fundamentalmente, en la supresión total del pienso sólido, o bien en mantener a la gallina bajo alimentación controlada, durante un número variable de días para más tarde limitar la ingestión en energía y en proteína durante un período de tiempo variable.

b) Restricción o supresión de agua. A pesar de que muchos métodos incluyen esta práctica, nuestra recomendación no hacer uso de ella, fundamentalmente, en épocas de calor o en climas cálidos.

c) Modificación del fotoperiodo. Se basa es prescindir de las horas de la luz artificial o en la reducción de las mismas.

Existe una gran variedad de métodos clásicos y de manejo, pero todos son variaciones de las bases enunciadas. Existe un método de mayor difusión cuyo modelo general está compuesto por tres fases fundamentales.

1. Fase de preparación.

Basado en un incremento del fotoperiodo hasta las 24 horas de luz por día, durante 5 - 7 días, antes de la supresión del alimento, obsérvese la fotografía 4.

2. Fase de inducción de la muda que se concentra en tres aspectos.

2.1. En todos los casos se retira el alimento durante 7 - 12 días, o bien hasta que se alcance una pérdida del 25-30% del peso vivo inicial. En algunos casos se distribuye un cereal transcurridos algunos días.

2.2. Eliminación del agua de bebida durante 1-3 días continuos o alternos. Recordar que no en todos los casos se aplica esta norma.

2.3. Reducción de las horas de luz (a 6 – 7 horas/día, como máximo o supresión de la luz artificial (en el caso de naves con ventanas).

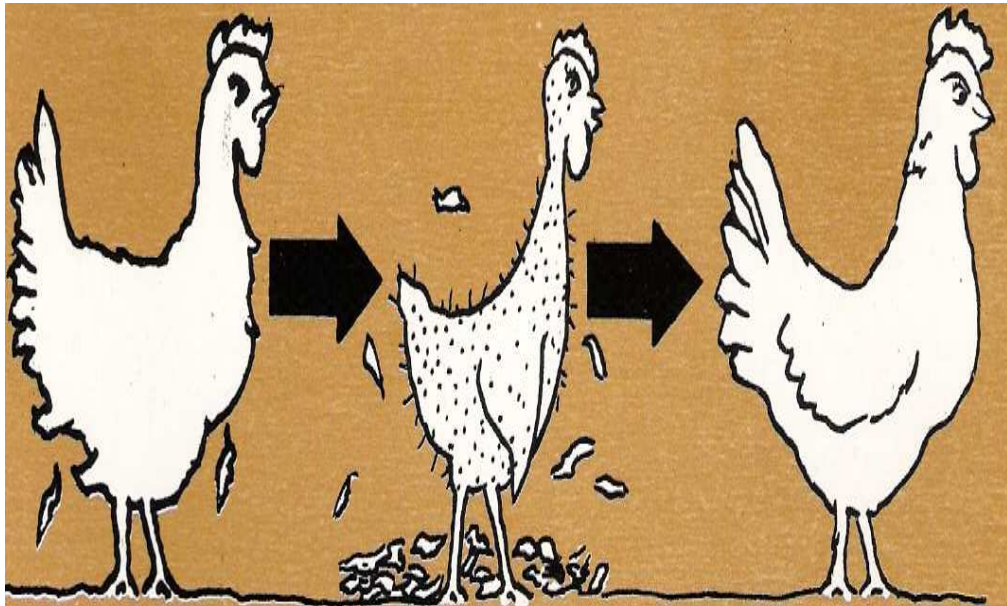
Con estas medidas combinadas se consigue provocar a las aves el estrés suficiente para dar lugar a la caída de las plumas y a la parada de puesta, obsérvese la fotografía 4.

3. Fase de recuperación que se fundamenta en.

3.1. Un programa de alimentación, para conseguir la recuperación del peso de las gallinas y la formación de nuevas plumas.

3.2. Un programa creciente de iluminación, para incentivar la reanudación de la postura. En definitiva se trata de conseguir provocar una muda lo más rápida y homogénea posible, la pérdida de peso recomendada y una reducida mortalidad que en algunos casos, puede llegar a valores entre el 1.5 - 4%.

El calcio es el primer nutriente que limita la ovocitación cuando se suprime la alimentación, puesto que, para que se produzca la secreción de LH-RH en el hipotálamo, en respuesta a la progesterona en el mecanismo de ovocitación, es preciso que haya cierto nivel de calcio iónico en sangre, obsérvese la fotografía 4.



Fotografía 4. Fases de muda en gallinas de huevo comercial.

a. Métodos de manejo para provocar la muda

<http://www.engormix.com>. (2011), indica, los fundamentos de estos métodos ya se han mencionado, pretendemos ahora profundizar en ellos. La diferencia fundamental entre los distintos métodos consiste en los valores concretos que toman diversas variables tales como.

- Duración del periodo de ayuno de alimento sólido.
- Tiempo de supresión del alimento líquido.
- Características del alimento utilizando en la fase de recuperación.
- Tipo de programa de iluminación, etc.

(1) Duración del periodo de ayuno de alimento sólido

Según los diferentes autores, las recomendaciones son muy distintas, aunque normalmente éstas se encuentren en el intervalo de 3 a 13 días (parece recomendable alargar el ayuno 2-3 días en épocas calurosas).

En este sentido, parece que el óptimo de pérdida de peso se encuentra entre el 27 y el 31 por 100. Todo parece indicar que, incluso, es preferible lograr unas pérdidas de peso algo mayores a las mencionadas (hasta alcanzar el peso estándar de las 20 semanas o de inicio de la puesta).

(2) Tiempo de supresión de alimento líquido

El tema de la supresión del agua durante la muda siempre ha sido controvertida. En un principio, la mayoría de los autores recomendaban una supresión de alimento líquido durante 2-3 e incluso 4 días, bien continuos, bien alternos. El estrés provocado con esta medida aumenta, lógicamente, con la duración de la supresión y, para una duración determinada, es mayor si se realiza en días continuos y no alternos.

(3) Características del alimento utilizado durante la fase de recuperación

La elección del tipo de alimento a suministrar en la fase de recuperación debe basarse en el análisis de.

- Ahorro en el coste total de alimentación.

- Reducción del número global de huevos producidos, que supone el empleo de pienso con un bajo nivel de proteína en esta fase.
- En función del tipo de alimento suministrado, éste se aporta durante unas 3-5 semanas, o bien, el cambio al pienso normal de puesta se efectúa cuando la producción post-muda alcanza niveles del 2 al 5%. En la práctica es conveniente, antes de iniciar la puesta del 2.º o 3.º ciclo, dar un pienso prepuesta (16-17 por 100 de proteína bruta y 25-30 por 100 de carbonato cálcico) hasta alcanzar el 5 por 100 de puesta. Como siempre, el cambio del tipo de alimento debe ser gradual y progresivo.

(4) Tipos de programas de iluminación

También aquí, la iluminación juega un papel importante. Algunos técnicos, la minoría, recomiendan reducir el fotoperiodo aplicado a las aves en los 7-10 días previos al inicio del programa de muda.

La mayoría aconseja dar iluminación continua durante la semana "de preparación".

a. Desde el primer día de ayuno a las tres semanas de iniciado el programa:

- En naves con ventanas: suprimir la iluminación artificial.
- En naves de ambiente controlado: reducir el fotoperiodo a 6-8 horas diarias.

b. A partir de las 5-6 semanas de iniciado el proceso de la muda, repetir el programa de iluminación que regía en la nave antes de iniciar la provocación de la parada productiva.

Existen dos métodos de manejo que mayor difusión han alcanzado y cuya eficacia está reiteradamente comprobada.

1. El método California

Buxade, C. (1987), indica este método se basa en los siguientes principios, en síntesis se puede apreciar en el cuadro 2.

a) Alimentación sólida.

- Días 1 a 10, ambos inclusive: ayuno total.
- Días 11 a 28, inclusive: sorgo troceado (puede emplearse otro cereal: maíz, cebada, avena) a discreción.
- A partir del día 29: pienso correspondiente de ponedoras.

b) Alimentación líquida.

- No hay, en ningún momento, limitación.

c) Programa de iluminación.

- Días 1 a 28, ambos inclusive: sin luz artificial en naves con ventanas y 6 horas luz/día en naves sin ventanas.
- A partir del día 29: programa correspondiente a pollitas de reemplazo que inician su producción.

Cuadro 2. EN NUESTRO PAIS EL METODO QUE SE USA ES EL CALIFORNIANO, QUE CONSISTE EN: MANEJO DE ALIMENTO, AGUA, LUZ.

Día	Alimento	Agua	Luz
1 al 10	Ayuno	A voluntad	Sin luz artificial
11 al 28	Grano Molido	A voluntad	Sin luz artificial
29	Ración Ponedora	A voluntad	Programa correspondiente del inicio de producción.

Fuente: <http://www.veterinaria.org>. (2009).

<http://www.veterinaria.org>. (2009), el método Californiano ligeramente modificado es lo que se está haciendo en nuestro país y consiste en.

1.- Se debe seleccionar una serie de jaulas, que se denominan jaulas fiscal, estas jaulas se seleccionan con el criterio de que sean representativas de lo que está pasando en todo el galpón, ejemplo, que hayan jaulas fiscales en la parte de arriba y en la parte de debajo de las pirámides, al comienzo, en el medio y al final de las mismas; de modo que en un galpón de 10.000 aves, tenga unas veinte a veinticinco jaulas fiscales, con esto ya se tiene una idea bastante terminada de lo que está pasando, porque en realidad esas veinticinco jaulas van a tener 75 aves; antes de empezar el operativo las pesamos, obteniendo de este modo el peso promedio de las gallinas.

2.- El día elegido se apaga la luz y se deja sin alimento, siendo opcional dejarlas uno o dos días sin agua, o dejar el agua para que tomen a voluntad.

Obviamente, si se está haciendo una muda inducida en enero, con temperaturas de 35 ° C, es mucho más peligroso dejarlas sin agua; es un sufrimiento bastante extremo que se les hace pasar a los animales, por lo tanto es suficiente con que no coman.

3.- El tiempo que se deja sin comer, tiene que decidir el técnico pero normalmente se planifica un descenso del 25 %; se sabe que se obtiene mejores producciones si se les hace caer un poco más de peso, según las literaturas cuando quedan en un 32 % del peso corporal es cuando mejor responden después en el pico de postura, pero hay una cantidad de animales extra que se mueren entre el descenso del 25 % al 32 %.

Además cuanto más abajo lleguen en su peso corporal, más tienen que subir los animales para volver a poner, entonces en vez de tener un 50 % de producción entre la 5^o y 6^o semana, se necesitarán una o dos semanas más.

En realidad se busca que lleguen al peso que tenían cuando pusieron su primer huevo, una gallina blanca comienza a poner con un peso de alrededor de 1300 a 1350 gr.

Se pesa cada día un promedio y se ve que el primer día baja la postura, el segundo día se acentúa, siendo común que el 5^o o 6^o día de estar sin comer prácticamente no se junta ningún huevo.

4.- Tiempo que lleva la pérdida del 25 % de peso.

Depende de la época del año, pero alcanza alrededor de 7 a 9 días.

Los animales no comen hasta que el promedio esté en un 25 % por debajo del peso inicial, cuando alcanzan ese peso se comienza a dar de comer utilizando el grano más barato que haya en el momento (Hoy por hoy es el sorgo), entonces en este caso le damos sorgo molido, los primeros días a razón de 50 grs de sorgo molido por animal tratando de ponerlo en el comedero antes de que se haga el día para evitar que se maten entre ellas cuando vean que se está racionando; a partir del 3º día se deja comer ese sorgo a voluntad, difícilmente coman más de 90 a 100 grs. por día y por ave, y así se mantiene durante 7 días más, y luego las pasamos a una ración de tipo recría II con 14 % de proteína y con una fibra del 5 al 6 % (la ración de ponedoras tiene 17.5 % de proteína), de la ración de recría II se deja comer a voluntad durante 7 días.

5.- Manejo de la luz. Al finalizar este momento comenzar a dar la luz basándose en la cantidad de horas de luz natural que hay en ese momento y a la cantidad de horas que se usa en ese criadero, por ejemplo si en ese momento hay 11 horas de luz natural y el criadero usa 17 horas, en este caso hay 6 horas de diferencia, estas 6 horas se reparten en 5 semanas, agregándose cada lunes 1 hora.

6.- Ración de ponedora. Al finalizar los siete días de suministro de ración de recría II, se les da la ración de ponedora común.

7.- Comienzo de postura. Cuando comienzan a comer esta ración ya comienzan a poner algún huevo y de ahí en adelante van aumentando como lo hacen las gallinas nuevas, entre un 20 y un 25 % por semana, entre la 5º y 6º semana llegan de nuevo a una producción equivalente al 50 %.

8.- Revacunación. Otro manejo que se hace es la revacunación de lo que se considere patología importante. En Brasil revacunan contra la viruela, pero en Uruguay ésta no es importante, pero sí se hace una revacunación triple, básicamente para que incluya Bronquitis Infecciosa porque es una enfermedad

bastante frecuente en nuestro país. Se usa la vacuna triple por razones de costo, cuesta lo mismo dar una inactivada de BI sola que dar una triple que incluye BI, NC y EDS. No tiene sentido vacunar de vuelta contra EDS pero es una vacuna que viene incluida en la triple.

La cantidad de huevos va a depender de cuál fue el objetivo de pérdida de peso, si se tuvo un objetivo de pérdida de peso alta de 32 %; se pierde el 6% de los animales lo cual agregado al 10 o 12 % que ya se llevaba muerto en el primer ciclo, nos deja la quinta parte del galpón vacío.

Si el objetivo de pérdida de peso está en torno al 25 % (es lo que se usa en el Uruguay), y si las cosas fueron bien hechas, no se debe perder más de un 2 % de los animales y a veces esta pérdida es menor.

2. El método Florida

Buxade, C. (1987), menciona las principales características de este método, son:

a) Alimentación sólida.

1. Días 1 al 7, ambos inclusive: ayuno total.
2. Días 8 al 28, inclusive: ración de baja proteína (cereal en un porcentaje superior al 90 por 100; suplemento de vitaminas y minerales: carbonato cálcico, fosfato bicálcico y sal).
3. A partir del día 29: pienso correspondiente de ponedoras.

b) Alimentación líquida.

1. Supresión durante los 3 primeros días (2, en caso de temperaturas muy altas).

c) Programa de iluminación.

1. Días 1 a 28, ambos inclusive: sin luz artificial en naves con ventanas o 6 h luz/día en naves sin ventanas.
2. A partir del día 29: programa correspondiente a pollitas de reemplazo que inician su producción.

3. Métodos Nutricionales

Se puede hacer una muda forzada con un déficit de Calcio o de Sodio, con exceso de Yodo que aumenta la actividad de la tiroides, exceso de Zinc, Magnesio y Cobre; siendo el más común el uso del óxido de Zinc. En realidad el óxido de Zinc no hace que el animal tire la pluma y pare la actividad sexual, sino que ocasiona un rechazo en el alimento, siendo esto lo que lleva al animal a la repluma, durante un tiempo, para más tarde, volver a suministrar la dieta normal.

a. Exceso de Zinc en la Dieta

<http://es.scribd.com>. (2010), revela de todas las posibilidades expuestas, la más eficaz es la que emplea dietas con exceso de zinc. Esta es una de las razones por las que este método ha adquirido una notable importancia en los últimos años, a pesar de las dificultades que su utilización lleva parejas. Por el contrario, dietas

con exceso de magnesio o de cobre han tenido, al menos hasta la fecha, una difusión mucho menor: el magnesio a niveles del 2 por 100 no se ha demostrado eficaz, ni en forma de óxido ni de acetato: el cobre, por el contrario, sí parece más prometedor a niveles de 2 g Cu/kg pienso, en forma de SO_4Cu , suministrado durante una semana.

El zinc se utilizó por primera vez para provocar la muda en la ponedoras en 1976 por Scott y Greger (citado por Buxadé, C.1987), desde entonces, ha sido objeto de numerosos estudios y no menos numerosas controversias.

Con la utilización de raciones de zinc, a niveles de 10.000-25.000 ppm se consigue.

1. Una parada rápida y total de la puesta, dentro de los 4-7 días de iniciado el tratamiento.
2. Una rápida recuperación de la puesta, tras la supresión del tratamiento.
3. Una importante pérdida de peso (20-40 por 100) durante el período de suministro de exceso de zinc, consecuencia de la vertiginosa caída en el consumo, que puede superar incluso el 85 por 100.
4. Una pequeña pérdida de plumas.
5. Una mortalidad muy reducida (en general, significativamente menor que en el caso de la muda clásica).

Al añadir estas grandes cantidades de zinc al pienso (las ponedoras requieren unos 50 ppm), dos efectos que a su vez, son la causa del desencadenante de la muda.

- Una intoxicación de las aves.

- Un consumo reducido (prácticamente es un ayuno).

El método consiste en suministrar un pienso fuertemente suplementado con zinc a las ponedoras, durante un breve período para volver, una vez transcurrido éste, al pienso normal de ponedoras.

Los mejores resultados parecen conseguirse con una adición de zinc de 20.000 ppm, suministrados durante 7 días. Como el consumo va a ser muy pequeño de 50 a 100 g de pienso por gallina y período, aunque el pienso se aporta a discreción, todo el alimento necesario se puede suministrar el primer día. El pienso sobrante, si lo hay, debe retirarse, una vez transcurridos los 7 días, y destruirse. La fuente de zinc utilizada con más frecuencia es el óxido (al 2,5 por 100, lo que supone un nivel de zinc del orden del 2 por 100), pero también puede emplearse el acetato. El método expuesto debe complementarse con medidas tales como:

- Utilización de pienso sin sal, para la mezcla con óxido de zinc.
- Supresión de la iluminación artificial, durante el periodo de muda.

b. Disminución de Calcio en la dieta

1. Buxade, C. (2000), puntualiza, los niveles de calcio de 0,05-0,08 por 100 garantizan las necesidades de mantenimiento, pero consiguen detener, aunque no siempre de forma absoluta, la puesta.
2. Niveles de Ca de 0,8-2,5 por 100 no logran parar la producción, pero se trata de un intervalo sumamente peligroso.

- No es suficientemente bajo como para detener la puesta (si bien la reduce).
 - No es lo bastante elevado como para evitar la movilización de las reservas óseas de calcio.
3. Niveles de Ca superiores al 2,5 por 100: son los normales en los piensos para ponedoras.

De acuerdo con lo expuesto si se desea detener la producción habrá que emplear niveles de calcio comprendidos entre el 0,8 y el 0,0 por 100. Por ello, no es de extrañar que la mayor parte de los trabajos utilicen raciones con valores de calcio inferiores al 0,2 por 100.

En cuanto a la producción tras el tratamiento, parece desprenderse de los datos disponibles que este método no se muestra demasiado eficaz; ello posible mente pueda deberse a que:

- No se conocen suficientemente las dosis adecuadas.
- No hay datos concluyentes sobre el número óptimo de días de tratamiento.

De acuerdo con todo ello, probablemente se pueda decir que la utilización de raciones deficientes en calcio, para provocar la muda forzada.

- a) Puede provocar un aumento de la mortalidad (zonas peligrosas) e incluso, producir parálisis pasajeras (sobre todo, en las aves dominadas, que tienen dificultades para acceder al pienso).
- b) En realidad, no se produce una muda en el sentido estricto y ni el ovario, ni el oviducto sufren una auténtica regresión.

Por todas estas razones, este método no parece el más indicado para provocar la muda en las explotaciones industriales de puesta comercial.

c. Utilización de raciones deficientes en sodio

La experiencia ha demostrado que se trata de un método notablemente más efectivo que el de la carencia de calcio. Suministrando a las ponedoras dietas que contienen niveles de sodio (Na) inferiores al 0,04 por 100, la producción desciende, en 2-3 semanas, por debajo del 5 por 100 e incluso puede cesar por completo al cabo de 4 semanas de tratamiento.

Cuando se suministran raciones deficientes en sodio, ocurre, lo siguiente.

- La puesta desciende rápidamente y se estabiliza a niveles proporcionales al contenido en sodio del alimento.
- El consumo también disminuye, en función del nivel de sodio. Cuando este es mínimo (0,2 g Na/kg pienso, que es el mínimo que se puede conseguir con un pienso a base de maíz y soja, sin añadirle sal), el nivel de ingesta va descendiendo a lo largo de todo el período de suministro.
- La pérdida de peso producida inicialmente se recupera, en su mayor parte, a partir de las 4-5 semanas de iniciado el suministro de la dieta baja en sodio; no obstante, en el caso de dietas con niveles de sodio del 0,2 por 100, la pérdida de peso prácticamente prosigue mientras dura el tratamiento.
- La regresión del aparato genital es importante: es completa cuando el nivel de sodio es del 0,02 por 100.
- La pérdida de plumas es escasa.

d. Utilización de raciones con exceso de yodo

Suministrando a las aves ponedoras en producción dietas con altos niveles de yodo (superiores a 5000 ppm), se logra que la puesta cese de un modo efectivo, al cabo de una semana, aproximadamente. Es conveniente, que las necesidades de yodo de las gallinas ponedoras son del orden de 0,3 mg/kg de pienso (esto es, 0,3 ppm), según el NRC.

Las principales cuantificaciones que se debe tener en cuenta para poder realizar el manejo adecuado en cada fase de producción de acuerdo a los parámetros, el cual se observa en el cuadro 3.

Cuadro 3. LOS PARÁMETROS A EVALUAR EN LAS DIFERENTES FASES DEL CICLO DE PRODUCCIÓN DE LAS GALLINAS PONEDORAS.

Fases	Edad (sem)	Peso Corporal (g)	Huevos rotos acumulados (%)	Mortalidad Acumulada (%)	Huevos/ave Alojada
Primer Ciclo	20 - 74	1.980	0,55	7	320
Muda	9 a 12días	1.550	0,40		
Post Muda	77 -104	2.000	0,58	8	135

Fuente: <http://avalon.cuautitlan2.unam.mx>. (2006).

J. VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA MUDA FORZADA

Buxadé, C. (1987), Destaca la forma que tras la muda, las aves inician un nuevo ciclo de postura en el que recuperan parte de su capacidad productiva inicial. La muda forzada constituye una técnica de manejo optativa, cuya aplicación, en situaciones concretas, a nivel de gestión de explotación comercial de puesta, puede resultar interesante por razones.

1. Ventajas

Buxadé, C. (1987), indica las siguientes ventajas.

- a. Reducción de la incidencia de la enfermedad de Marek. Esta enfermedad de origen vírico, afecta a las pollitas de un día de edad causando verdaderos estragos. Al alargar el ciclo productivo de las gallinas, mediante muda forzada, se evita tener que adquirir cada año una nueva partida de pollitas, mitigando así el problema.
- b. Aumento del tamaño medio de los huevos: tras la muda forzada, el tamaño medio de los huevos puestos se incrementa significativamente porque tienen su aparato reproductor maduro. Es normal que en el ciclo de puesta post-muda, entre el 80 y el 100 de los huevos producidos sean de las categorías comerciales extra y súper extra, actualmente denominadas clase 2 y clase 3.

Indiscutiblemente, se trata de una ventaja que permite lograr un mayor precio por huevo medio producido.

- c. Mejora tanto en la calidad externa como la interna del huevo, respecto a la fase final del ciclo de postura anterior.

- d. Según <http://es.scribd.com>. (2010), concreta la posibilidad de afrontar una situación de depresión en la cotización del huevo; siempre que se prevea que la baja de los precios va a ser breve y pasajera. En este caso, se provoca la muda para que las aves vuelvan a estar en producción una vez superado dicho bache transitorio de los precios.
- e. El peso corporal de las gallinas continúa aumentando ligeramente en el segundo ciclo (aproximadamente 100 a 300 g), en consecuencia la gallina de desecho tiene mayor peso que cuando no se realiza muda forzada.
- f. De <http://www.veterinaria.org>. (2009), menciona que baja la amortización de las aves; porque poniendo en el segundo ciclo vamos a retribuir lo que nos costó la gallina entrando más huevos.
- g. Mejora la cáscara; porque a medida que avanza la edad del animal la deposición de calcio es menos eficiente y la calidad de la cáscara va empeorando. Mientras que en animales nuevos se puede esperar que entre la postura y el clasificado haya una pérdida del 0.5 %, en un lote de 70 semanas esta cifra puede llegar a un 3 %, como huevos que son puestos sin cáscara, que no se pueden juntar y como huevos que se desechan durante todo el proceso (juntado, clasificado, etc.).
- h. Permite el manejo de la situación económico-financiera.

2. Inconvenientes

Buxadé, C. (1987), destaca los siguientes:

- a. Aumento, en la postura póstuma, de los costos de amortización de las instalaciones, como consecuencia de la utilización de las instalaciones por debajo de su capacidad real, debido a la mortalidad.
- b. Posible desorganización del programa de reposiciones: efectivamente, en principio, y salvo que lo hayamos programado á priori", no es posible saber,

- cuando un lote inicia su puesta, si va a ser o no interesante afrontar un programa de muda forzada.
- c. Peor índice de conversión, aunque el consumo diario de pienso se puede considerar similar en las aves antes pero en la fase postmuda el consumo aumenta ya que las aves tienen un mayor tamaño y consecuentemente unas mayores necesidades de mantenimiento.
 - d. Según <http://es.scribd.com>. (2010), considera, la mayor mortalidad de las aves, Un 20% superior al período inicial de postura, es lógico y se da en todas las especies, porque se produce un gran estrés, mueren más dependiendo de la edad, cuanto mayor sean va a haber más muertes por leucosis y menor será la postura.
 - e. <http://www.veterinaria.org>. (2009), menor nivel (porcentaje), de puesta: no se puede llegar al mismo nivel de producción del primer ciclo, donde el pico de producción fue del 94 al 95 %, se puede esperar una disminución de la producción de un 8 a un 10 % sobre los valores realizados, o sea el 10 % de 94 que es 9.4.
 - f. El segundo ciclo de un animal bien replumado, llega a un 80 % pero esto depende de muchos factores como ser: comportamiento del primer ciclo, por ejemplo un lote de animales que tuvieron problemas de sanidad cuyo primer ciclo no fue bueno, no es aconsejable hacer un replume.
 - g. Menor duración: cuanto más viejo se replume el lote, menor será la postura.
 - h. Lugares Vacíos: cuando se trabaja con replume hay que observar la cantidad de lugares vacíos, si se tiene un galpón de 10.000 aves de capacidad, al cabo de 60 semanas de producción, suponiendo que se va a replumar en la semana 80, se han muerto animales en un porcentaje que debe andar en el 2 % por semana; se va a tener un 10 % de lugares libres, por lo tanto, ya no va a ser un galpón de 10.000 aves sino de 9.000.

Por razones sanitarias estos lugares deben quedar vacíos, porque si llenamos con animales nuevos estaríamos posibilitando la transmisión a través de generaciones de una cantidad de problemas como ser Mycoplasma, Coriza, etc. Por eso siempre se trabaja con el criterio todo adentro, todo afuera. Entonces al tener 1.000 animales menos, tengo un 10 % menos de producción, quiere decir que la rentabilidad que se obtiene con el dinero que está parado en instalaciones va a ser considerablemente menor.

- i. Envejecimiento de la edad promedio: la incidencia en la reposición si se repluma es que se envejece la edad promedio de la granja. Si es una granja con galpones de una sola edad, pero varios galpones de diferentes edades, de modo de tener huevo todo el año. A medida que se repluma se aumenta la edad promedio y baja el retorno de dinero, porque se va a tener menos huevo, van a ser más grandes pero menos cantidad.

Cuando se repluma se va a alargar el período reproductivo de esos animales 6 a 9 meses aproximadamente, equilibrando costo y precio de venta.

K. ESTUDIOS REALIZADOS

Castelló, J. (2004), estudio una Muda con óxido de zinc, dosis de 20.000 ppm, comparada con una muda convencional.

Proaño, H. (1981), comparó cuatro sistemas de Muda Forzada en ponedoras semipesadas: basados todos los tratamientos en métodos de manejo. Todos con restricción de agua 3 días, diferenciándose en el ayuno sólido, que consistía: El primer tratamiento en ayuno total del 0-3 día, luego alimento controlado desde 15 g a 90 g aumentando en forma gradual desde el cuarto al décimo tercer día. El tratamiento 2 en ayuno total de 0 a 6 días. El tratamiento 3, ayuno de 8 días y el

tratamiento 4, ayuno de 10 días. Entre los tratamientos, fue mejor el que hubo un ayuno de 10 días.

Buxadé, C. (1987), expone un resumen de diversos métodos de manejo para provocar la muda forzada.

Solórzano, R. (1998), realizó la evaluación de tres sistemas de muda forzada en gallinas Dekalb-Warren y su Efecto en el Segundo Período de Postura.

III. DISCUSIÓN

A. PERIODO DE LA MUDA FORZADA

Sánchez, C. (2003), conceptualiza según su criterio, la muda forzada se utiliza para aumentar la vida productiva de una parvada y hecha correctamente puede prolongarla de 70 a 110 semanas de edad.

Negrín, O. y Verdecchia, P. (2007), interpreta, después de aplicar la pelecha o muda forzada, el pico de puesta próximo llegará a lo superior a un nivel inferior al 10% del pico de puesta del ciclo anterior. La demanda de alimento es mayor. Primero es precisa la recuperación del ave y de su aparato reproductor; esto demora dos semanas, y el incremento en la puesta es paulatino, el pico lo alcanza a los 40 ó 50 días posteriores a la primera puesta, y el ciclo viable económicamente de puesta se reduce a 150 días. Por otra parte, la capacidad de conversión de alimento en carne o huevo disminuye en cualquier especie con la edad.

Palacios, A. (2010), sintetiza lo siguiente.

- Edad de las aves que van para la muda forzada debe realizar entre 70 a 80 semanas dependiendo del porcentaje de postura.
- Porcentaje de postura no inferior para esas edades 70 a 75%.
- La desparasitación antes.
- Suministro de una fuente de calcio.
- Programar perfectamente todo el proceso con suficiente antelación.
- Nunca permitir a las gallinas una pérdida de peso superior al 25%. Estar monitoreando un grupo patrón.

- No olvidar que el retiro del agua no debe pasar de tres días y ver si es época de verano.
- Si la mortalidad llega a ser superior al 1 pensar en suspender.
- Importante el manejo de la luz tanto natural como artificial.

En algunos casos después de la muda forzada llega a tener posturas hasta 80 a 85%.

Buxade, C. (2000), recomienda lo siguiente, debido a que cuanto más joven se mude un lote, más alto será el pico de producción en el segundo ciclo y mayor la persistencia de postura, por lo general se aconseja mudar las aves entre las 62 a 68 semanas de edad. Sin embargo, en las aves semipesadas, se decidió iniciar la muda a las 70 semanas, ya que el porcentaje de postura en ese momento se hallaba en un 57%.

Luego de iniciada la fase de provocación de la muda, la producción se afectó en forma inmediata causando una abrupta caída. Al cabo de una semana, ésta había descendido en un 50% cayendo a cero a los 14 días (semana 72). A partir de la semana 77 se inició el segundo ciclo de postura, con una fase de ascenso que transcurrió en ocho semanas alcanzado el 55% a las 85 semanas y luego el pico de postura con 64% en la semana 92, observar grafico 1. (Buxade, C. 2000).

<http://avalon.cuautitlan2.unam.mx>. Sindik, M. et al. (2006), reportaron, sin embargo para aves híbridas autosexantes de alta postura sometidas a muda forzada se han reportado como valores normales entre 70 y 75% en el pico de postura. Otro aspecto relacionado a la producción post-muda es el tiempo transcurrido entre la fase de realimentación (reingreso a la producción) y el pico de postura. Se considera que el 50% de la producción se alcanza a las 6 semanas de iniciada la muda (en el caso de la muda rápida) y a las 8 semanas

en el caso de la muda lenta. En el presente trabajo, las gallinas demoraron aproximadamente unas 14 semanas en alcanzar el 47% de postura y 22 semanas en alcanzar el pico de producción (64%, semana 92) del segundo año, se observa en el gráfico 1. (ISA, 1996). Normalmente se produce un descenso en la postura del 0,25 a 0,50 % por semana transcurrida en el segundo período de puesta.

Alcanzado el objetivo de la reducción del peso corporal y el cese de la postura, se mantuvo el lote en reposo durante un período de 6 semanas, gráfico 1. Curva de postura postmuda en lote de gallinas.

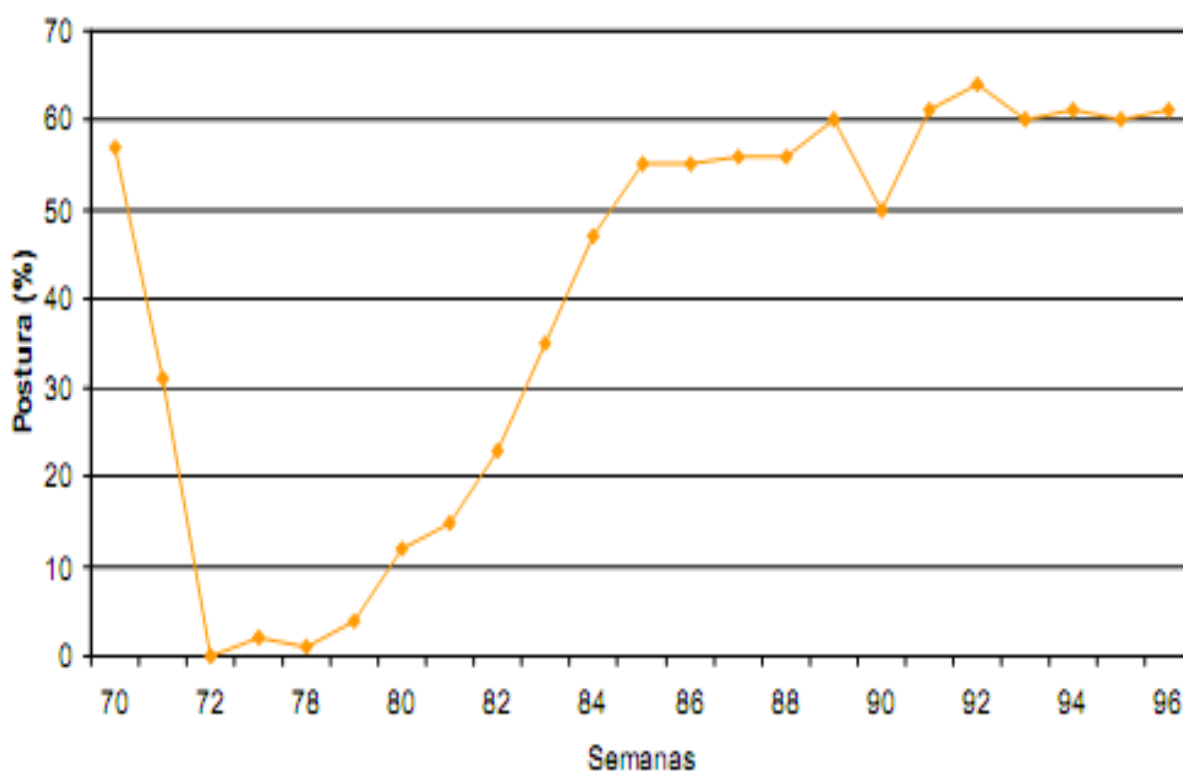


Gráfico 1: Evolución de la curva de postura durante la muda en gallinas ponedoras semipesadas.

Se aprecia un descenso continuo desde el momento de la implementación de la muda. Al inicio el lote cargaba un promedio de 2.042 g, llegando en tres semanas a 1.460 g. Esto representa una pérdida del 28% del peso corporal, valor que coincide con los destacados por la mayor parte de los autores, el cual se detalla

en el gráfico 2. Algunos de ellos consideran que la cantidad y calidad del huevo en el período post-muda se optimizan cuando se logran pérdidas de entre 25 y 30% del peso corporal (Baker, M. et. al. 1983).

La reducción del peso corporal de las aves más allá del 30% es ineficaz y aumenta la mortalidad durante la muda y el tiempo necesario para volver a la producción de huevo (Buxade, C.2000).

Aunque el tiempo que demanda llegar a la pérdida de peso corporal deseado se halla relacionado a muchos factores (método de muda aplicado, características del lote, sistemas de alojamiento e infraestructura, etc.) (Webster, A. 2003), por lo general se citan períodos que van entre 7 a 15 días (Buxadé, C. 2000).

Por lo general, los métodos de muda rápida pretenden que las aves recuperen su actividad productiva tras un corto intervalo de tiempo (unas 4-6 semanas). En los métodos de muda lenta el período improductivo se alarga notablemente (7-10 semanas e incluso más).

Evolución del peso corporal durante la fase de provocación y recuperación de la muda en gallinas, el cual se puede observar en el gráfico 2.

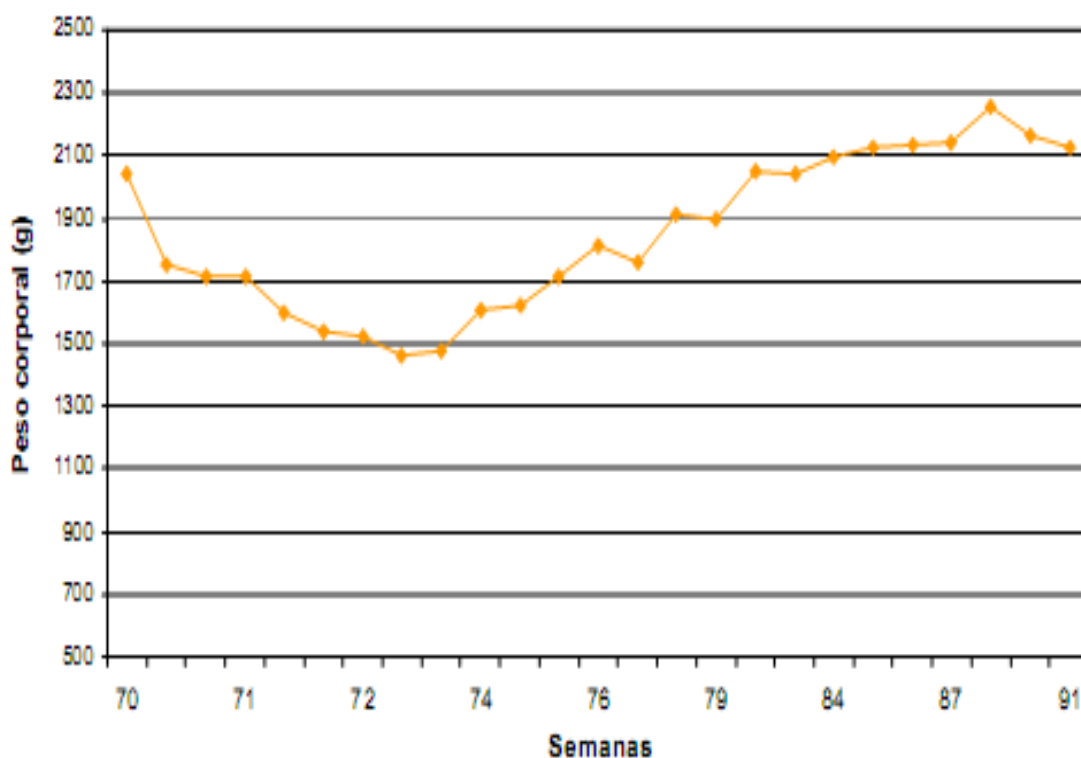


Gráfico 2: Evolución de la curva de peso corporal a lo largo de las distintas fases del período de muda (preparación, ejecución y recuperación) en gallinas.

Los porcentajes de mortalidad en el presente ensayo alcanzaron un 3,9%, un promedio que se halla dentro de lo normal para los métodos de muda lenta (Buxade, C. 2000).

Según Marcelo, C. (2011), reporta que la muda forzada es una práctica que viene avanzando en gallinas ponedoras, que permite obtener de los lotes de aves un mayor número de huevos, con una mejor calidad de los mismos, tanto interna como externa. Hay múltiples formas de realizar la muda: Inicialmente se realizaba casi exclusivamente por privación de alimento y/o agua. En los últimos años, debido al rechazo que esta forma de lograr la muda, origina en los grupos defensores de los derechos de las aves, se comenzó a trabajar en programas de muda sin ayuno, basados en cambios nutricionales, que provocan la salida de producción temporaria en las aves.

La edad para iniciar la muda forzada, no debe superar las 80 semanas de vida. Cuantos más jóvenes sean las aves al iniciar el período de muda, mayor será el pico de producción que se logre y mejor será la persistencia.

El período durante el cual las aves deben estar fuera de producción, en reposo reproductivo, en condiciones ideales es de entre 18 y 25 días. Esto garantiza que el proceso de muda se complete, y así se logren buenos niveles productivos, sin que haya pérdidas económicas causadas por mantener aves fuera de producción, durante un tiempo excesivo.

El pico de producción, una vez que se reinicia la postura, se logra habitualmente una persistencia adecuada, de entre 10 y 15 semanas post-muda por encima del 80% de postura.

El tamaño de los huevos producidos por lotes en los que se realiza la muda es entre 2 y 3 gramos mayor que los huevos que producían las aves antes de terminar el primer ciclo de producción. La conversión de lotes mudados es más alta que en lotes de primer ciclo.

Según <http://www.engormix.com>. (2004), indica, la selección de las aves para el segundo ciclo de postura es uno de los principales factores que impactan la producción, la calidad y la cantidad de los huevos en el siguiente ciclo, por lo que el control de la pérdida de peso se convierte en un punto decisivo para la muda.

B. MÉTODOS DE MUDA FORZADA

Patiño, F. (2007), señala, el mejor método de realizar la Muda forzada es el ayuno de alimento por más de 10 días (15 días inclusive), hasta que las aves pierdan en

promedio el 25% del peso al inicio del proceso. Pero en todos los trabajos comparando las prácticas alternativas (ayuno menos prolongado, reducción del fotoperiodo, aumento de los niveles de zinc en sangre, etc.), el ayuno prolongado es el que mejor resultado ha dado hasta el momento.

Solórzano, R. (1998), realizó la evaluación de tres sistemas de muda forzada en gallinas Dekalb-Warren y su Efecto en el Segundo Período de Postura. Donde se obtuvo los siguientes resultados, con la aplicación de los sistemas de muda forzada convencional y oxido de zinc no existieron diferencias significativas ($P < .05$), obteniéndose picos de producción de 83.5% y 79.8% respectivamente, los cuales mostraron diferencias significativas en comparación al tratamiento con progesterona que alcanzo un pico de producción del 68%. Ya que los parámetros de producción y económicos resultaron mejores con los sistemas de muda convencional y oxido de zinc.

Por su parte, Echeverría, L. (1991), recomienda aplicar un sistema de muda forzada con restricción total de alimento durante 5 días y de agua 48 horas hasta lograr el cero por ciento de postura. Luego el alimento se restituye así:

- El primer día post muda 40 g/ave día.
- El segundo día post muda 55 g/ave día.
- El tercer día post muda 70 g/ave día.
- El cuarto día post muda 85 g/ave día.
- El quinto día post muda 100 g/ave día.
- El sexto día post muda 116g/ave día.

Proaño, H. (1981), recomienda aplicar una restricción de agua de 0 a 3 días, sin alimento de 0 a 10 días y alimento a voluntad desde el día 11.

Buxadé, C. (1987), propone un modelo general que reúne los siguientes aspectos.

- Supresión total o parcial del alimento sólido durante 7-12 días o, también, en función a la pérdida de peso vivo por las aves (hasta el 35 por 100 del peso inicial e incluso más).

Sánchez, C. (2003), analizó sobre el método nutricional, en estos casos, la reducción de la producción de huevos y la inducción de la muda forzada se da por el aumento del nivel de zinc dietético, que es de 50 mg/kg. Para la máxima producción de huevos. Diversas investigaciones ya demostraron que la adición de 15 mil a 25 mil mg/kg. de zinc en la dieta, en la forma de óxido de zinc, reduce la postura a cero e induce a la muda de plumas, por promover una intoxicación y volver el alimento de pésimo sabor. Esto provoca la disminución de su consumo: en los primeros días el ave absorbe de 25 a 30 gramos y en los días siguientes de 7 a 15 g, un semi-ayuno que induce a las aves a paralizar la producción de huevos y la muda.

Los métodos de muda tradicional que se han utilizado casi normalmente por los avicultores, por ser los métodos que implican menores costos, muchos de ellos nos llevan al fin que se persigue provocar una gran tensión o estrés en el ave que es lo que la llevara a la inducción de la muda (North, M. 1982).

Sánchez, C. (2003), indica, entre los métodos más usados están los de suspensión del agua, alimento y luz. Pero los más utilizados son los programas combinados, que son aquellos que por sus bajos costos y sencillez han sido utilizados por casi todos los avicultores.

IV. CONCLUSIÓN

1. En nuestro país la utilización de esta "técnica productiva" según varios autores es relativamente reciente e incluso usado muy poco el método farmacológico y nutricional; mientras que en distintos lotes la aplicación se ha hecho solamente con método de manejo, el cual se considera clásico" y, desde luego, el más utilizados y se caracterizan por su simplicidad y bajo costo.
2. La muda forzada es una herramienta útil, ya que proporciona distintas ventajas como; mejor calidad de cáscara, mayor tamaño del huevo y por ende un aumento de precio, lo cual optimiza resultados económicos y productivo.

V. RECOMENDACIÓN

1. Se debe realizar estudios sobre los métodos de muda forzada en gallinas de huevos comerciales que están predominando en nuestro país.

VI. LITERATURA CITADA

1. BERRY, W. 2003. The Physiology of Induced Molting. *Poult. Sci.* 82:971-980.
2. BERRY, W.D.y J. Brake. 2003. Comparison of parameters associated with mol induced by fasting, zinc, and low dietary sodium in caged layers. *Poultry Sci.*64: pp 2027 – 2036.
3. BAKER, M., J. Brake and G. McDaniel. 1983. The Relationship between Body Weight Loss during a Forced Molt and Post Molt Reproductive Performance of Caged Layers. *Poult. Sci.* 62: pp 409-413.
4. BUXADE, C. La Gallina Ponedora. Sistemas de Explotación y Técnicas de producción S/ed. Madrid, España. Edit. Mundi Prensa. 1987. Pp 339-366.
5. BUXADE, C. La gallina ponedora. 3a ed. Ed. Mundiprensa. Madrid, España. 2000. p 295.
6. CASTELLÓ, J. Alojamiento y manejo de las aves. Real Escuela Oficial de Avicultura. Barcelona, España. 2004. p 614.
7. ERAZO. M. Alimentación y nutrición de los animales. Traducido del inglés por Dr. Mauricio Helman. 1a ed. Buenos Aires. Argentina. Edit El Ateneo. 1987. p 694.

8. ECHEVERRIA, L. Manejo de ponedoras y pollos de engorde. Seminario Internacional de Producción de Monogástricos. ESPOCH, Riobamba. 1991. p 10.
9. <http://www.engormix.com/MAavicultura/manejo/articulos/mudaforzadat3638/124-p0.htm>. Negrín, O. (2007).
10. [http://es.scribd.com/doc./22891510/110/VENTAJAS-Y-DESVENTAJAS-DE-LA MUDA-FORZADA](http://es.scribd.com/doc./22891510/110/VENTAJAS-Y-DESVENTAJAS-DE-LA-MUDA-FORZADA). Palacios, D. (2010).
11. http://www.veterinaria.org/asociaciones/vetuy/articulos/artic_avic/021/avic021.htm. (2009).
12. http://avalon.cuautitlan2.unam.mx/pollos/m2_7.pdf. (2006). SINDIK, M. - Artico Denier, F. - Revidatti, F. - Pletsch, C. - Terraes, J. C. Universidad nacional del noroeste Comunicaciones Científicas y tecnológicas Evaluación de un programa de muda artificial en gallinas semipesadas.
13. <http://www.engormix.com>. Grieve D. 2005. Muda de las Aves Ponedoras Comerciales: Pasado, Presente y Futuro. En el XIX Congreso Latinoamericano de Avicultura, Panamá.
14. [http://www.engormix.com/MA-avicultura/nutricion/articulos/metodos-nutricionales- muda-forzada-t3740/141-p0.htm](http://www.engormix.com/MA-avicultura/nutricion/articulos/metodos-nutricionales-muda-forzada-t3740/141-p0.htm) (2011). Ricci, M.

15. <http://www.engormix.com/MA-avicultura/manejo/foros/articulo-muda-forzada-ponedoras-t8064/124-p0.htm>. Schmidt y Figueiredo (2004).
16. <http://tesis.com.es/documentos/muda-forzada-ponedoras-comerciales-influencia-perdida-peso-vivo-principales-variables-productivas/>.
17. Institut de Selection Animale (ISA). 1996. Guía de manejo. Ponedoras Isa Brown. 32 p.
18. MARTÍNEZ R. O. Gallinas ponedoras. Editorial albatros, Lavalle 3975. 2006.Pg. 93.
19. NORTH, M. D.1982. Manual de producción avicola. 2º ed. Ed. Manual moderno. Mex.
20. NORTH, M.O. 1993. Manual de Producción avícola. Ed. El Manual Moderno S.A. México D.F. Tercera Ed. 829 p.Finzi, A. 2000. Integrated backyard system. A contribution to the special programme for food security.Boletín.
21. NORTH, M. y BELL. D. Manual de Producción Avícola. 3ª ed. México. Edit. Manual Moderno. 1993. Pp 14, 73.
22. NEGRÍN O. C. Médico Veterinario Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina Ing. Zootecnista Muda Forzada en Ponedoras: Cuándo y Cómo Realizarla (2007).

23. PALACIOS D. ALBERTO Cundinamarca, Colombia Artículo: Muda Forzada en Ponedoras: Cuándo y Cómo Realizarla 2010
24. PATIÑO F. A. Lima, Perú Ing. Zootecnista Muda Forzada en Ponedoras (2007).
25. PROAÑO, H. Estudio Comparativo de Cuatro Métodos de Muda Forzada en Ponedoras Semipesadas. Tesis de Ingeniero Zootecnista. FIZ, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. 1981.pp., 14, 73.
26. RICCI M. C. 2011. Replumes en Ponedoras Comerciales. En el 2º encuentro de Ponedoras Comerciales organizado por GTA (Grupo de Trabajo Avícola). S. A. de Giles, BA, Argentina.
27. SÁNCHEZ, R. CRISTIAN. Gallinas Ponedoras Crianza, Razas y Comercialización, ediciones ripalme Lima36- Perú .2003.Pp 39-40.
28. VERDECCHIA P. Médico Veterinario y Orlando Castro Negrín Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina Muda Forzada en Ponedoras:Ing. Zootecnista (2007).
29. SOLÓRZANO G. ROBERTO E. Evaluación de Tres sistemas de muda forzada en Gallinas Dekalb – Warren y su efecto en el segundo Periodo de Postura. Tesis de Ingeniero Zootecnista. FIZ, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. 1998. pp, 3, 16.
30. WEBSTER, A. 2003. Physiology and Behavior of the Hen during Induced Molt. Poultry Sci. 82:992-1002.