

FORMA DE ADQUISICIÓN	
N. DE INVENTARIO	00162
DESCRIPCIÓN	
C.M. CALIFICACIÓN	
PRECIO	
DIST.	

	SF494
TL00162	.C37 494
	2006 37
	TESIS LAG
	Ej.1 ESIS
	Ej.1

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



"MANUAL DE MANEJO DE REPRODUCTORAS PESADAS"

POR

Balam Castillo Hernández

MONOGRAFÍA

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA.

SEPTIEMBRE DEL 2006

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA

BALAM CASTILLO HERNANDEZ

ASESOR

M.V.Z. JESUS GAETA COVARRUBIAS

TORREÓN, COAHUILA.

SEPTIEMBRE 2006

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

"ANTONIO NARRO"

00162

UNIDAD LAGUNA

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



MONOGRAFÍA

"MANUAL DE MANEJO DE REPRODUCTORAS PESADAS"

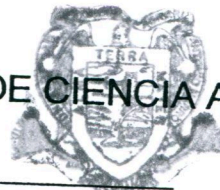
APROBADA POR EL COMITÉ

PRESIDENTE DEL JURADO

M.V.Z. JESUS GAETA COVARRUBIAS

COORDINADOR DE LA DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

M.C. JOSE LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELIAS



División de la Laguna
Regional de Ciencia Animal
2014-2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

“MANUAL DE MANEJO DE REPRODUCTORAS PESADAS”



M.V.Z. JESUS GAETA COVARRUBIAS
PRESIDENTE



M.C. ERNESTO MARTINEZ ARANDA
VOCAL



M.V.Z. GILBERTO JIMENES FRIAS
VOCAL



DR. PEDRO A. ROBLES TRILLO
VOCAL SUPLENTE

DEDICATORIA

A mis padres, quienes a pesar de su humildad económica se esforzaron en sus trabajos para sustentarme la carrera en esta "unidad laguna", y a mi esposa e hija quienes con su amor y respeto me motivaron moralmente y me hicieron fuerte para no pensar en truncar mi carrera, a mis abuelitas, y a todas las personas que me demostraron su amistad, así como a todo aquel personal docente que colaboro con la aportación de los conocimientos para lograr el pleno aprendizaje que exige la misma carrera.

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a mis padres y a mi familia, a todas aquellas personas que colaboraron con sus mascotas o animales para mi aprendizaje quirúrgico y zootécnico el cual ahora puedo ejercer con responsabilidad y ética profesional. A mi Alma Mater, en ella me pase cinco años estudiando y aprendiendo, gracias a ella ahora soy profesionista. A Dios por permitirme seguir mi camino.

INDICE	Página
I PREPARACIÓN DE LA CASETA.	
A.- PREPARACIÓN DEL AREA DE CRIANZA.	1
B.- HUMEDAD.	3
C.- TEMPERATURA OPERATIVA.	4
D.- VENTILACIÓN.	4
E.- DENSIDAD DE LA POBLACIÓN.	5
F.- ESPACIO DE COMEDERO Y BEBEDERO.	5
G.- EQUIPO PARA ALIMENTACIÓN SEPARADA POR SEXOS.	6
H.- CASETAS Y MEDIO AMBIENTE..	8
II DESARROLLO DEL AVE.	
A.- DESARROLLO DE 0 A 28 DÍAS.	17
B.- DESARROLLO DE 28 A 70 DÍAS.	17
C.- DESARROLLO DE 70 A 105 DÍAS.	18
III ALIMENTACIÓN.	
A.- MEDICION DEL PESO CORPORAL Y DE LA UNIFORMIDAD.	19
B.- CONTROL DE LA ALIMENTACIÓN PARA CONTROLAR EL PESO CORPORAL..	21
IV MANEJOS ESPECIALES.	
A.- MANEJO DE LAS HEMBRAS.	25
B.- MANEJO DE LOS MACHOS.	31

V CUIDADO DEL HUEVO INCUBABLE	
A.- PRINCIPIOS.	36
B.- PESO DEL HUEVO.	36
C.- RECOLECCION E HIGIENE DEL HUEVO.	37
D.- ENFRIAMIENTO DEL HUEVO.	40
E.- ALMACENAMIENTO DEL HUEVO.	40
F.- INCUBACIÓN.	41
VI INSPECCION DE LAS AVES	
A.- MANEJO DE LA HIGIENE.	42
B.- MANEJO DE LAS MORTALIDADES.	43
C.- CONTROL DE ENFERMEDADES.	44
D.- VACUNACIÓN.	44

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Título	Página
1	Temperaturas de la crianza	2
2	Densidades de población	5
3	Espacio de comederos	5
4	Espacio de bebederos	6
5	Efecto de la sensación térmica	10
6	Programa de iluminación. Postura en ambiente controlado	12
7	Uniformidad con relación a la edad	12
8	Programa de iluminación. Casetas oscuras.	14
9	Relación entre CV y el peso promedio	20
10	Espacio de comederos de acuerdo a la edad	21
11	Programa de alimentación	22
12	Separación de los huesos pélvicos	26
13	Frecuencia de observación de parámetros de producción	27
14	Ejemplo de un programa de alimentación	29
15	Guía de proporciones típicas entre macho y hembra	33

MANEJO DE REPRODUCTORAS PESADAS

I PREPARACIÓN DE LA CASETA.

Las casetas siempre se deben limpiar, desinfectar y equipar con suficiente anticipación para encender las criadoras y alcanzar los niveles deseados de temperatura 24 horas antes de la llegada del pollo reproductor. Las temperaturas se deben verificar al nivel de los pollos reproductores. Si no transcurre suficiente tiempo para que la temperatura del piso alcance la temperatura de la caseta, se corre el peligro de enfriar a las aves. La conducta de las aves es el indicador más importante de la temperatura y los encargados deben responder con rapidez ante cualquier cambio en el comportamiento de las aves. Se debe colocar cama nueva a una profundidad de 10 cm (4 pulgadas) excepto cuando se vaya a administrar el alimento en el piso, en cuyo caso la cama no debe tener una profundidad mayor a 4 cm (1.5 pulgadas). El exceso de cama puede crear un problema de hundimiento por lo que algunos pollos reproductores pueden quedar enterrados. Se debe ajustar la altura de los bebederos en respuesta al hundimiento de la cama.(1)

La preparación de la caseta consiste en general en revisar todos los equipos minuciosamente para la llegada de las aves.(2)

A.- PREPARACIÓN DEL ÁREA DE CRIANZA.

Se utilizan dos sistemas básicos de control de la temperatura:

- Crianza en una Parte de la caseta
- Crianza en Toda la caseta

La crianza a lo largo del centro de la caseta tiene más probabilidades de lograr distribución uniforme de las aves. Este principio es aplicable tanto a los sistemas de criadoras radiantes como de aire caliente. La recepción de las aves se debe plantear de tal manera que se puedan criar por separado los pollos reproductores procedentes de parvadas de progenitoras de diferentes edades. Los pollitos se deben colocar en el área de las criadoras inmediatamente después de su llegada. Se debe tener mucho cuidado de repartir cantidades iguales de aves en cada área de la criadora. *A su llegada a la granja, los pollitos requieren agua de bebida y alimento fresco, pues se ha demostrado que las aves que tienen acceso inmediato* a estos dos elementos crecen mejor y más uniformemente que los pollos reproductores en los que se retrasa el consumo de alimento. Se deben administrar pequeñas cantidades de ración, frecuentemente (5 ó 6 veces al día), para animar a las aves a acudir al comedero. Para favorecer la distribución homogénea de las aves se debe elevar inicialmente la luz en las criadoras, encendiendo 2 ó 3 días después las filas de luces adyacentes.(1)

El uso de cercos de contención es recomendable para así confinar a los pollitos a la zona de confort, los cercos deben tener una altura de 30-45 cm. Y deben

colocarse de 60 a 150 cm de la orilla de la criadora. Es necesario que la caseta se encuentre a la temperatura requerida para la crianza desde 24 horas antes de la hora esperada de arribo de los animales.(2)

1.- Crianza de una Parte de la caseta.

La temperatura inicial debajo de las criadoras debe ser de 29 a 31°C (de 88 a 91°F). Posteriormente, se debe reducir la temperatura debajo de las criadoras en promedio de 0.2 a 0.3°C (de 0.4 a 0.6°F) por día (véase el Cuadro 1).

CUADRO 1: TEMPERATURAS DE CRIANZA					
CASETA COMPLETA		PARTE DE LA CASETA			
Edad (días)	Temp. °C	Edad (días)	Temp. °C		
			Borde de la Criadora	2 m	CASETA
			A	B	C
D/O	29	D/O	30	27	25
3	28	3	29	26	24
6	27	6	28	25	23
9	26	9	27	25	23
12	25	12	26	25	22
15	24	15	25	24	22
18	23	18	24	24	22
21	22	21	23	23	22
24	21	24	22	22	21
27	21	27	21	21	21

La temperatura inicial de la caseta debe ser de 25 a 27°C (de 75 a 80°F). Ésta debe reducir junto con la temperatura de las criadoras para lograr una temperatura final en la caseta de 20 a 22°C (de 68 a 72°F) a los 24 a 27 días.

Es necesario revisar continua y cuidadosamente el comportamiento de las aves durante el período de crianza, pues éste es el mejor indicador de que la temperatura está correcta. Los termómetros se deben colocar a la altura de las aves y por toda la caseta para validar los sistemas automáticos. Durante las primeras 24 a 48 horas la iluminación debe ser continua, dependiendo de las condiciones y la conducta de los pollos. Posteriormente se debe controlar la duración del fotoperíodo y la intensidad de la luz. La única iluminación que se necesita dentro de la caseta es en forma de círculos de luz de 4 a 5 cm (de 13 a 16.5 pies) de diámetro por cada 1,500 pollos. La luz debe ser brillante, de 80 a 100 lux (de 7.4 a 9.3 pies candela). El resto de la caseta debe estar oscuro o con una luz muy tenue. El tamaño del área iluminada se debe incrementar de manera proporcional a la superficie donde se encuentran las aves.(1)

2.- Crianza en toda la caseta.

Cuando se utilice el sistema de crianza en toda la caseta, la temperatura inicial de este período al nivel de los pollos debe ser de 29 a 31°C (de 84 a 88°F). La temperatura de la caseta se debe reducir gradualmente en respuesta a la conducta y las condiciones de los animales, para lograr una temperatura final de 21 a 22°C (de 70 a 72°F) hacia los 21 a 24 días.(1)

Bajo este sistema es menos fácil usar la conducta de los pollos como un indicador de que la temperatura es satisfactoria, en comparación con la crianza en sólo una parte de la caseta, ya que no existen fuentes obvias de calor. Si se les da la oportunidad, las aves se congregarán en las áreas donde la temperatura sea más cercana a sus requerimientos, por lo que hay que tener cierto cuidado para interpretar su comportamiento.(1)

B.- HUMEDAD.

En la granja, cuando se aplica la calefacción en toda la caseta, y sobre todo si existen bebederos de niple, tetina o chupón, la humedad relativa puede ser sumamente baja, hasta del 25%. Cuando el equipo de las casetas es más convencional (como criadoras que producen humedad como un subproducto de la combustión, y bebederos campana con superficies de agua abiertas) tienen niveles de humedad relativa más elevados, por lo general superiores al 50%. Para aminorar el cambio drástico que experimentan los pollos al pasar de la planta de incubación a la granja, los niveles de humedad relativa durante los primeros 3 días deben ser alrededor del 70%. En las casetas de la crianza de las reproductoras, la humedad relativa se debe monitorear todos los días, pues si cae por debajo del 50% durante la primera semana, los animales comenzarán a deshidratarse y esto causa efectos negativos sobre el rendimiento. Si la caseta cuenta con boquillas de aspersión (nebulizadores o "foggers") como medida de enfriamiento en clima caluroso, éstas se pueden usar para incrementar la humedad relativa durante la crianza. A medida que van creciendo los pollos, se van reduciendo los niveles ideales de humedad relativa, de tal manera que cuando éstos son elevados de los 18 días en adelante pueden producir cama húmeda y los problemas con ella asociados.(1)

1.- Interacción entre la temperatura y la humedad.

Todos los animales eliminan calor hacia el ambiente mediante la evaporación de la humedad del tracto respiratorio y a través de la piel. Cuando el nivel de humedad relativa es elevado se presenta una menor pérdida de calor por evaporación y esto incrementa la temperatura aparente de los animales. La temperatura que experimenta el ave depende de la temperatura de bulbo seco y de la humedad relativa. Cuando esta última es elevada se incrementa la

temperatura aparente ante una temperatura dada de bulbo seco, mientras que la humedad relativa baja disminuye la temperatura aparente. (1)

Cuando la humedad relativa cae por debajo del 50% durante la crianza, se recomienda subir la humedad relativa y evitar así que se deshidraten los pollitos. Si las aves pían excesivamente, esta es una señal de que la temperatura es incorrecta.(1) Si los pollitos tienen demasiado calor durante los primeros 10 días, su arranque no será correcto, pues se deprime el consumo de alimento y, con ello, el crecimiento al principio de la vida. Además, el emplume será lento y disparejo.(2)

C.- TEMPERATURA OPERATIVA.

La temperatura operativa se define como la temperatura mínima de la caseta más 2/3 de la diferencia entre las temperaturas mínima y máxima dentro de la caseta. Este factor es importante en lugares con fluctuaciones significativas en la temperatura durante el día.(1)

Ejemplo: Temperatura mínima de la caseta: 16°C

Temperatura máxima de la caseta: 28°C

Temperatura Operativa = $[(28-16) \times 2/3] + 16 = 24^\circ\text{C}$

D.- VENTILACIÓN.

Es necesario mantener las aves a la temperatura correcta y con un aporte adecuado de aire fresco. Una buena práctica consiste en establecer un sistema de ventilación mínima durante la crianza, con lo cual se renueva el oxígeno y se elimina el dióxido de carbono y los gases nocivos producidos por las aves y, posiblemente, por el sistema de calefacción. El aire de mala calidad debido a la falta de ventilación durante la crianza puede causar daño a la superficie pulmonar, haciendo que las aves sean más susceptibles a las enfermedades respiratorias.(1)

La definición de "buena" calidad del aire se presta a diversas interpretaciones, dependiendo de la importancia que se le conceda al gasto de energía que requiere, así también cuando el dióxido de carbono, el amoníaco o los niveles de polvo aumentan a niveles superiores a los que se encuentran normalmente en el aire libre. La ventilación mínima adecuada se puede conseguir teniendo la cantidad correcta de ventiladores funcionando durante un periodo de tiempo apropiado. La cantidad de aire a renovar se vera determinada por la biomasa de la nave(la cantidad de aves alojadas multiplicada por el peso promedio) y la temperatura real necesaria para las aves. De esta manera, un ventilador de 610mm, con capacidad de 8.000 M3/hora, tendrá que funcionar durante 9.6

minutos cada hora para cumplir con los requerimientos del lote, ya sea, 49 segundos cada cinco minutos, o 28 segundos cada tres minutos.(18)

E.- DENSIDAD DE LA POBLACIÓN.

El espacio de piso que se dé a las aves se debe incrementar progresivamente de tal manera que, a los 28 días (4 semanas), exista una densidad de 4 a 7 aves/m² (de 1.5 a 2.7 pies²/ave). Véase el Cuadro 2.

CUADRO 2: DENSIDADES DE POBLACIÓN	
Desarrollo de 0 a 140 días (0 a 20 semanas)	
Machos Aves/m ² (pie ² /ave)	Hembras Aves/m ² (pie ² /ave)
3-4 (2.7-3.6)	4-7 (1.5-2.7)
Producción de 140 a 448 días (de 20 a 64 semanas)	
Machos y Hembras Aves/m ² (pie ² /ave)	
3.5-5.5 (1.95-3.1)	

F.- ESPACIO DE COMEDEROS Y BEBEDEROS.

Se debe proporcionar un espacio de comedero lineal de 5 cm (2 pulgadas) por ave o 1 comedero para pollito por cada 80 a 100 aves, durante los primeros 2 a 3 días. El primer alimento se debe suministrar en bandejas o sobre papel, ocupando hasta el 25% del área de crianza. Un espacio de 5 cm de comedero es adecuado hasta los 35 días, 10 cm (4 pulgadas) hasta los 70 días y, en lo sucesivo, se requieren 15 cm (5.5 pulgadas). Véase el Cuadro 3. El alimento se debe dar en migaja o en harina durante los primeros 21 días (3 semanas).(1)

CUADRO 3: ESPACIO DE COMEDERO	
Hembras	Espacio de Comedero
Edad	
0 a 35 días (0 a 5 semanas)	5cm/ave
35 a 70 días (5 a 10 semanas)	10cm/ave
70 días (10 semanas) a sacrificio	15cm/ave
Machos	Espacio de Comedero
Edad	
0 a 35 días (0 a 5 semanas)	5cm/ave
35 a 70 días (5 a 10 semanas)	10cm/ave
70 a 140 días (10 a 20 semanas)	15cm/ave
140 a 448 días (20 a 64 semanas)	18cm/ave

Si se utiliza más de un comedero de canaleta, éstos deberán ponerse en marcha en direcciones opuestas. Es necesario monitorear el tiempo de distribución y el tiempo de consumo del alimento, de manera rutinaria y en varios puntos.

El agua es necesaria para el crecimiento y el desarrollo. Los pollos deben tener acceso ilimitado a ella. Para lograr un espacio adecuado de bebedero por cada 1,000 pollos de un día, se deben colocar de 5 a 6 bebederos estándar de campana, de 40 cm (15.7 pulgadas) de diámetro, más 10 a 15 mini bebederos suplementarios de 15 a 20 cm (de 5.5 a 8.0 pulgadas) de diámetro. El agua debe ser limpia y fresca, pues con las temperaturas de crianza las bacterias se pueden multiplicar con mucha rapidez en el agua expuesta.(1)

Los bebederos suplementarios se deben reemplazar gradualmente desde los 3 ó 4 días en adelante. A partir de los 21 días el espacio de bebedero se proporciona mediante:(1)

Automático circular } 1.5 cm/ave
o canaleta

Niple (Tetina o Chupón) 1 por cada 8 a 12 aves
Copa 1 por cada 20 – 30 aves

CUADRO 4: ESPACIO DE BEBEDERO

	Período de crecimiento	Período de Producción
Automático circular o canaleta	1.5cm/ave	2.5cm/Ave
Nipples	uno/8-12 aves	uno/6-10 aves
Copas	Uno/20-30 aves	una/15-20 aves

G.- EQUIPO PARA ALIMENTACIÓN SEPARADA POR SEXOS.

A partir de la unión de ambos sexos, los machos y las hembras deben utilizar sistemas de alimentación por sexos separados, lo cual permite el control efectivo del peso corporal y la uniformidad de cada sexo. La técnica que se sigue para la alimentación por sexos se basa en la diferencia del tamaño de la cabeza entre machos y hembras, y requiere un manejo de gran habilidad y utilizar el equipo correcto, bien ajustado y con buen mantenimiento.(2)

1.- Equipo para las Hembras.

Los sistemas lineales de alimentación son los más comunes en todo el mundo. El sistema más efectivo para restringir el acceso de los machos implica el uso de rejillas ("como de tostador de pan") que impiden la entrada de los machos por tener la cabeza más ancha. El ancho interno mínimo es de 45 mm.(8) El objetivo es lograr que las hembras tengan libre acceso a su alimento mientras se impide

que la mayoría de los machos pueda hacerlo. La adición de un tubo horizontal de plástico o un alambre en el vértice de la rejilla restringe todavía mejor el acceso de los machos y permite ampliar un poco el ancho interno entre los alambres de la rejilla, de 2 a 5 mm.(1)

El uso de machos con cresta intacta en combinación con una rejilla en el comedero y un alambre horizontal (o bien una barra o un tubo) asegura que casi el 100% de los machos no pueda obtener alimento del comedero de las hembras de los 147 días (21 semanas) en adelante. Cuando se utilice una rejilla con los aditamentos horizontales indicados para restringir el paso de los machos con la cresta completa, la anchura del claro de la rejilla debe ser de 47 a 50 mm y su altura de 50 a 55 mm. El uso de estos aditamentos horizontales tiene la ventaja adicional de dar mayor solidez a la rejilla. Cuando se ha cortado la cresta de los machos, el ancho de la rejilla debe ser de 45 a 47 mm.(1)

Los comederos de plato para reproductoras son una alternativa ante los comederos lineales y permiten una buena distribución del alimento. Cuando se utilicen platos es esencial asegurar que las aves tengan acceso irrestricto a los puntos de consumo, dejando suficiente espacio entre los platos para que las aves no se obstruyan entre sí al utilizar simultáneamente comederos adyacentes. Las hembras deben tener como mínimo un espacio de comedero de 15 cm (6 pulgadas) por animal y esto debe tomar en consideración el hecho de que el ancho del alambre de la rejilla puede reducir el espacio de comedero de un 5 a un 10%. Los sistemas de comedero lineal también se pueden adaptar para la alimentación separada por sexos usando tablas, canaletas invertidas o barras rotatorias horizontales.(1)

2.- Equipo para los Machos.

El éxito del sistema de alimentación separada por sexos depende del buen manejo del equipo de comederos de los machos y de la distribución uniforme del alimento. Para los machos generalmente se utilizan tres tipos de comederos, a saber:

1. Comederos automáticos de plato
2. Comederos colgantes
3. Comedero lineal suspendido

Todos usan la misma técnica. Después de la alimentación los comederos se elevan para impedir el acceso de todas las aves, se llenan y se vuelven a bajar al momento de la alimentación. Independientemente del sistema que se use, es esencial que cada macho tenga un espacio mínimo de comedero de 18 cm (7 pulgadas) y que la distribución del alimento sea uniforme. Si los machos tienen la cresta completa, se deben hacer revisiones para asegurar que ésta no restrinja el acceso a sus comederos. Se ha tenido mucho éxito con comederos lineales suspendidos para los machos, pues el alimento se puede nivelar a mano,

asegurando así que cada macho tenga acceso a la misma cantidad de ración. Es bueno retrasar la alimentación de los machos hasta después que se hayan llenado los comederos de las hembras.(1)

Es esencial que, para cualquier sistema empleado, la altura del comedero se ajuste correctamente para que las hembras no puedan comer de éste, pero que todos los machos sí tengan acceso. Se debe tener cuidado de evitar la acumulación de cama debajo del comedero de los machos. La altura correcta del comedero de los machos depende del tamaño de éstos y del diseño de los comederos (por ejemplo, si son lineales o de plato, y su profundidad). La altura debe ser del orden de 50 a 60 cm (de 20 a 24 pulgadas) por encima de la cama. El mejor método para asegurar que la altura sea correcta es haciendo observaciones y ajustes. Se debe tener cuidado de evitar dar demasiado espacio de comedero a los machos, toda vez que los más agresivos consumirán en demasía, y además, las hembras podrán comer del sistema de los machos. El número de comederos para machos se debe reducir durante la vida de la parvada para mantener un espacio mínimo de comedero de 18 cm (7 pulgadas). Es necesario hacer revisiones al momento de suministrar el alimento, para asegurar que las aves de ambos sexos coman separadamente.(1)

H.- CASETAS Y MEDIO AMBIENTE.

Proporcionar un ambiente protegido en el que se pueda controlar la temperatura, la humedad y la duración de las horas luz. Asegurar este control a niveles óptimos para un buen rendimiento reproductivo sin comprometer la salud y el bienestar de las aves. Los animales deben tener acceso individual al agua y al alimento.

Los huevos incubables para pollo de engorda se producen comercialmente en toda una gama de climas alrededor del mundo. El clima rige el tipo de caseta (abierta o con ambiente controlado) seleccionado para las reproductoras. La especificación técnica del sistema de la caseta se debe definir de tal manera que se mantenga a las aves bajo condiciones ambientales apropiadas, tomando en consideración el bienestar de los animales, los objetivos del rendimiento, los materiales disponibles y las limitaciones financieras. La facilidad y efectividad del control ambiental son también factores de importancia.(1)

Cuando la temperatura ambiente aumenta, el cambio de comportamiento de las aves se vuelve evidente, las alas se mantienen separadas del cuerpo, reducen su actividad, incrementan el consumo de agua y disminuyen la ingesta de alimento (estrés calórico). Cuando suben las temperaturas, la capacidad de perder calor disminuye, en este momento el ave intentara perder calor jadeando. Se puede lograr un medioambiente adecuado dentro de la caseta aumentando la velocidad del aire sobre las aves para acelerar la eliminación de calor corporal(ventilación tipo túnel). Uno de los factores clave a tener en cuenta es la densidad de los lotes. Al reducir la densidad de los lotes se reduce también la cantidad de aves que

producen calor. El consumo de agua aumenta durante la temporada de calor, por lo que las aves deben disponer de una cantidad adecuada de agua fresca en todo momento, también es recomendable añadir al agua vitaminas y electrolitos, especialmente en aquellas condiciones en que la ingesta de alimento es baja debido a los efectos del calor.(19)

El sitio se debe seleccionar tomando en cuenta la bioseguridad de vehículos y personal. Es necesario proporcionar instalaciones para la permanencia del personal y para que se duche.(1)

1.-Medio ambiente.

Las casetas con ambiente controlado tienen ventajas sobre las casetas abiertas, particularmente durante el período de crianza o levante pues limitan las variaciones debidas a las influencias del medio ambiente, facilitan el control de la madurez y del peso corporal, y ayudan en la producción de parvadas uniformes. El diseño de las casetas con ambiente controlado debe incorporar las siguientes características:

- **Densidad de Población:** La densidad óptima de población depende de la calidad y del sistema de caseta que se use.
- **Tamaño de las Colonias:** El tamaño de colonias seleccionado debe ser manejable de tal manera que se pueda distribuir homogéneamente el alimento diario, quedando accesible para todas las aves dentro de un máximo de 3 minutos. Esta condición se debe satisfacer en todos los corrales, antes y después de la clasificación de la parvada.
- **Iluminación:** La luz debe estar distribuida uniformemente en toda la caseta. Su intensidad debe ser controlable, especialmente durante el período de desarrollo.
- **Impedir la Entrada de Luz:** La intensidad de la luz no debe exceder los 0.4 lux (0.04 pies candela) en casetas oscuras. En términos prácticos, cuando la intensidad de la luz es de 0.4 lux (0.04 pies candela), apenas es posible leer un periódico. La determinación precisa de la intensidad de la luz requiere el uso de un luxómetro.
- **Temperatura de la caseta:** La temperatura del ambiente se verá influenciada por el nivel de aislación, la hermeticidad, la capacidad de la ventilación, y la presencia de calefacción o enfriamiento suplementarios. Es necesario mantener al mínimo las fluctuaciones de temperatura durante el día de tal manera que la temperatura operativa no sea inferior a 14°C (57°F) ni superior a 26°C (79°F). El rango óptimo es de 18 a 22°C (de 64 a 72°F).

- **Exclusión del Viento:** Tanto la exclusión del viento como de la luz se logran mediante las mismas características de diseño.(1)

2.- Ventilación.

El sistema de ventilación debe ser capaz de aportar aire fresco y remover los subproductos gaseosos que contaminan el aire. También contribuye al control de la temperatura y la humedad, especialmente en condiciones de calor, y debe proporcionar un ambiente uniforme al nivel de las aves, y sin corrientes de aire. La tasa de ventilación depende del metabolismo de los animales, determinado por el peso corporal, la producción de huevo y la tasa de crecimiento. Además, si existen problemas de emisión de amoníaco, puede ser necesario incrementar la ventilación.(1) Las tasas mínima y máxima de ventilación para reproductoras se han medido de la siguiente manera:

$$\text{Tasa de ventilación mínima (m}^3\text{/segundo/Kg 0.75)} = 1.6 \text{ a } 2.0 \times 10^{-4}$$

$$\text{Tasa de ventilación máxima (m}^3\text{/segundo/Kg 0.75)} = 1.55 \times 10^{-3}$$

La tasa de ventilación mínima es la cantidad de aire requerida por hora para abastecer de suficiente oxígeno a las aves y mantener la calidad del aire. La tasa máxima de ventilación es la cantidad de aire requerida por hora para remover el calor metabólico de modo tal que la temperatura dentro del galpón es mantenida a no más de 3 Grados centígrados por encima de la temperatura externa en circunstancias normales y la entrada de aire donde se usan paneles enfriadores.(1)

CUADRO 5: EFECTO DE LA SENSACIÓN TÉRMICA A DIFERENTES TEMPERATURAS DEL AIRE

Velocidad del Aire ms-1	Efecto De la Sensación Térmica Temperatura del Aire < 32°C	Efecto de la Sensación Térmica Temperatura del Aire > 32°C
1.0	-2.0	-0.5
1.5	-4.0	-2.0
2.0	-5.5	-2.5
2.5	-6.0	-3.0

La calidad del aire dentro y alrededor de las instalaciones además de ser un problema de producción aviar a nivel mundial se está observando un aumento en la presión del público y del gobierno para minimizar las emisiones que la avicultura y otros sistemas de producción animal generan al agua, al suelo y recientemente al aire. La producción de amoníaco en las casetas limita la productividad de las aves. El amoníaco (NH₃) es el gas mas común en las instalaciones avícolas; el amoníaco esta involucrado en la producción de materiales particulados de menor tamaño(2.5Mm). este polvo muy fino y los gases como el amoníaco causan daños

a los cilios en el tracto respiratorio de las aves y de las personas que frecuentan estos locales.(4)

La producción de huevos es mas baja en aves que reciben ventilación forzada que en las gallinas que no lo reciben aunque la producción por ave alojada es igual pero se obtiene un mejor valor de viabilidad (85%) en las gallinas de ventilación forzada.(12)

3.- Casetas Abiertas.

Cuando se utilizan casetas abiertas se debe presentar especial atención al programa de iluminación. La combinación de levante en una caseta de ambiente controlado y postura en caseta abierta permite un mayor control que cuando se utiliza un sistema abierto "todo dentro todo fuera". Las casetas abiertas dependen del flujo libre del aire a lo largo de la caseta, para la ventilación. Las casetas se deben construir con un ancho específico de 9 a 12 m (de 30 a 40 pies) y con una altura mínima a los aleros de 2.5 m (8 pies) para asegurar el flujo adecuado del aire.

Bajo la mayoría de las condiciones en la práctica, la ventilación natural de las casetas abiertas proporciona a las aves un ambiente apropiado. El flujo del aire se controla variando la altura de las cortinas. Se pueden utilizar ventiladores de recirculación para suplementar a la ventilación natural y favorecer el control de la temperatura interna de la caseta. Los materiales translúcidos en las cortinas permiten usar la luz natural durante las horas del día. Las cortinas negras se utilizan en situaciones donde es necesario excluir la luz del día para lograr el oscurecimiento interno durante el levante.(1)

4.- ILUMINACIÓN

el objetivo de la iluminación es utilizar las respuestas de las aves a la duración del fotoperíodo y a su intensidad, de tal manera que sea posible estimular y controlar la madurez sexual y el rendimiento reproductivo subsecuente para lograr un efecto óptimo. El logro de altos niveles de rendimiento con las reproductoras depende de la combinación exitosa de varias técnicas de manejo interrelacionadas durante el período de desarrollo (levante). La duración del fotoperíodo y la intensidad de la luz durante la vida de las aves desempeñan un papel clave en el desarrollo del aparato reproductor, por lo que es necesario considerar ambos factores al establecer los patrones efectivos de iluminación. La diferencia entre la duración del fotoperíodo y su intensidad entre el ambiente de desarrollo y el de la postura, controla y estimula el desarrollo ovárico y testicular. Las respuestas a los incrementos en el fotoperíodo y la intensidad de la luz dependen de lograr el perfil correcto del peso corporal durante el desarrollo, la buena uniformidad de la parvada y el aporte apropiado de nutrientes.(1)

Cuadro 6: PROGRAMAS DE ILUMINACIÓN. Ambiente controlado.				
EDAD		HORAS DE LUZ (CV% A LOS 133 DÍAS)		INTENSIDAD DE LUZ
DÍAS	SEMANAS	8 – 10%	MÁS DEL 10%	LUX
1		23	23	De 80 a 100 lux en el área de las criadoras de 10 a 20 lux en la Caseta
2		23	23	
3		19	19	
4		16	16	
5		14	14	
6		12	12	
7		11	11	De 30 a 60 lux en el área de las criadoras de 10 a 20 lux en la Caseta
8		10	10	
9		9	9	
**10-139		8	8	* De 10 a 20 lux
140	20	11	8	60 lux Como meta De 30 a 60 lux en la caseta
147	21	12	12	
154	22	12	12	
161	23	13	13	
168	24	13	13	
175	25	14	14	
182	26	14	14	
189	27	15	15	

*Si ocurre picaje de las plumas se puede reducir la intensidad de la luz.
 **El fotoperíodo constante se debe alcanzar a los 21 días (3 semanas) como máximo.
 Tal vez se requiera un estímulo todavía mayor después de 15 horas de fotoperíodo si los niveles de producción no aumentan satisfactoriamente. Dos incrementos adicionales de media hora deben ser suficientes. Por lo general no se obtiene beneficio alguno si el fotoperíodo es superior a 16 horas.

CUADRO 7: UNIFORMIDAD CON RELACIÓN A LA EDAD AL PRIMER ESTÍMULO DE LUZ	
UNIFORMIDAD A 133 DÍAS (19 SEMANAS) (COEFICIENTE DE VARIACIÓN %)	EDAD AL PRIMER INCREMENTO DE LUZ
8-10%	20 semanas
Más de 10%	21 semanas

Los machos desarrollados de acuerdo con el perfil y el programa de iluminación no requerirán aumentos del fotoperíodo ni de la intensidad de la luz antes que las hembras. El hecho de que crezcan de acuerdo con el perfil de peso corporal meta y con buena uniformidad, asegurará la sincronización de la madurez sexual.(2)

5.- Intensidad de la Luz.

Es necesario incrementar al mismo tiempo la intensidad de la luz y su duración, pues la combinación de estos dos factores estimula la madurez sexual y el rendimiento subsecuente en la postura. La intensidad meta de la luz dentro de la caseta debe ser 60 lux (5.6 pies candela) a la altura de las aves, aunque es aceptable un rango de 30 a 60 lux (de 2.8 a 5.6 pies candela) dentro de la caseta. Es posible mejorar el número de huevos y la actividad de los machos si se incrementa la intensidad de la luz en la caseta de producción de 100 a 150 lux (de 9.3 a 14.0 pies candela).

Es de gran importancia que la intensidad de la luz proporcionada por los sistemas de iluminación artificial sea suficiente para asegurar el estímulo. La intensidad meta de la luz es de 60 lux (5.6 pies candela) aunque resulta aceptable un rango de 30 a 60 lux (de 2.8 a 5.6 pies candela) en el galpón. Es posible mejorar el número de huevos y la actividad de los machos si se incrementa la intensidad de la luz artificial en el galpón de producción a 100 lux (9.3 pies candela). Los efectos estacionales son el resultado no sólo del cambio de patrones en la luz natural durante el levante, sino también de los cambios estacionales en la intensidad de la luz. Las aves pueden no responder al estímulo con luz artificial de baja intensidad si se desarrollan con un fotoperíodo natural de alta intensidad.

En las casetas abiertas es posible reducir significativamente los efectos estacionales si se logra restringir la intensidad de la luz que entra a la caseta. Se ha tenido éxito con el uso de una malla de plástico negro de la que se emplea en horticultura, la cual reduce la intensidad de la luz que penetra a la caseta, al tiempo de permitir una ventilación adecuada. (1)

El primer incremento de luz antes de la postura se debe dar a los 147 días (21 semanas). Esta es la edad a la que se debe transferir la parvada (en los sistemas de "crianza y transferencia") o a la que se deben abrir las cortinas de las casetas oscurecidas (en los sistemas "todo dentro, todo fuera"). La intensidad meta de la luz artificial usada durante la producción debe ser de 60 lux (5.6 pies candela), aunque resulta aceptable un rango de 30 a 60 lux (de 2.8 a 5.6 pies candela). Es posible mejorar el número de huevos y la actividad de los machos si se incrementa la intensidad de la luz artificial a 100 lux (9.3 pies candela).(1)

CUADRO 8: PROGRAMAS DE ILUMINACIÓN. Casetas oscuras.

FOTOPERÍODO NATURAL A LOS 147 DÍAS (Horas)		9	10	11	12	13	14	15	INTENSIDAD DE LA LUZ-LUX	
LUZ DURANTE LA CRIANZA (Horas)										
EDAD:	Días									
	1	23	23	23	23	23	23	23	80-100 lux (en el área de crianza) 10-20 lux (en la caseta)	
	2	23	23	23	23	23	23	23		
	3	19	19	19	19	19	19	19		
	4	16	16	16	16	16	16	16		
	5	14	14	14	14	14	14	14		
	6	12	12	12	12	12	12	12	60-80 lux (en el área de crianza) 10-20 lux (en la caseta)	
	7	11	11	11	11	11	11	11		
	8	10	10	10	10	10	10	11		
	9	9	9	9	9	10	10	10		
FOTOPERÍODO DURANTE EL DESARROLLO **10-146 DÍAS (Horas)		8	8	8	8	9	9	9	* 10-20 lux	
FOTOPERÍODO DURANTE LA POSTURA (Horas)										
EDAD:	Días									
	Semanas									
	147	21	11	11	11	12	13	14	15	Luz artificial Meta: 60 lux 30 a 60 lux (en la caseta)
	154	22	13	13	13	13	13	14	15	
	161	23	13	13	13	13	14	15	15	
	168	24	15	15	15	15	15	15	16	
	175	25	15	15	15	15	15	16	16	
	182	26	16	16	16	16	16	16	16	
	189	27	16	16	16	16	16	16	16	
	196	28	16	16	16	16	16	16	16	

Ejemplo: Cuando el fotoperíodo a 147 días (21 semanas) haya sido de 12 horas, el fotoperíodo durante el levante puede ser de 8 horas constantes al día, de los 10 a los 146 días. A los 147 días (21 semanas), el fotoperíodo se puede incrementar a 12 horas (todas de luz natural). El incremento subsecuente en el fotoperíodo puede ser una combinación de luz artificial y natural, dependiendo de la estación. Por lo general no se obtiene beneficio alguno si se excede un fotoperíodo de 17 horas al día.

* Si se observa picaje de las plumas se puede reducir la intensidad de la luz.

** A los 21 días (3 semanas) como máximo, se debe estar proporcionando un fotoperíodo constante.

6.- CRIANZA EN AMBIENTE CONTROLADO.

Tanto las casetas de desarrollo como las de postura deben ser a prueba del paso de luz, por lo que toda la luz que reciban las aves deberá venir de una fuente artificial. La obtención de resultados satisfactorios con este sistema depende del grado con que pueda impedirse en realidad el paso de la luz exterior. Se debe tener cuidado de evitar filtraciones a través de las entradas de aire, de las armazones de los ventiladores, de los marcos de las puertas, etc. En términos prácticos esto significa poder reducir la intensidad lumínica a menos de 0.4 lux (0.04 pies candela) durante el período oscuro. Es necesario realizar pruebas con regularidad para verificar la eficiencia del oscurecimiento en las casetas.

Las aves deben recibir un fotoperíodo constante de 8 a 9 horas desde los 21 días (3 semanas) de edad, a más tardar. La intensidad de la luz debe ser del orden de 10 a 20 lux (de 0.9 a 1.8 pies candela) pero se puede reducir todavía más si se ve comprometido el bienestar de las aves a causa de picaje o canibalismo. No se debe incrementar el número de horas de luz durante todo el resto del período de levante, o sea hasta los 140 días (20 semanas).

La edad al primer incremento de la luz antes de la postura dependerá de la uniformidad de la parvada a los 133 días (19 semanas). En el caso de parvadas disparejas, el estímulo lumínico debe ser más tardío y gradual para evitar estimular excesivamente a las aves demasiado livianas o demasiado pesadas, con lo cual se impide que ocurran problemas tales como culequees y prolapso.

El desarrollo de las aves en casetas con ambiente controlado permite un mejor control del fotoperíodo durante la postura. El control de la iluminación durante el levante también resuelve los problemas de producción asociados con las parvadas fuera de estación, (como por ejemplo el retraso en la producción de huevo, el exceso de peso en las hembras, la falta de uniformidad del mismo y un consumo exagerado de alimento). Cuando se utilizan los sistemas oscurecidos para las parvadas dentro de estación se debe tener cuidado de evitar estimularlas excesivamente al transferirlas a casetas abiertas. Se puede evitar el aumento de la incidencia de huevos anormales, prolapsos, culequees, peritonitis por postura abdominal, etc., si se siguen los programas de iluminación que aparecen en el Cuadro 18 asegurando que las aves tengan el peso correcto de acuerdo a su edad y una buena uniformidad.(1)

7.- Crianza en casetas abiertas.

Tanto en levante como en producción, el programa adoptado deberá permitir operar ante los cambios estacionales del fotoperíodo natural y de la intensidad de la luz, aunque pueden surgir 4 situaciones:

- Luz natural creciente de 0 a 154 días (de 0 a 22 semanas).

- Luz natural primero creciente y luego decreciente de 0 a 154 días (de 0 a 22 semanas).
- Luz natural decreciente de 0 a 154 días (de 0 a 22 semanas).
- Luz natural primero decreciente y luego creciente de 0 a 154 días (de 0 a 22 semanas).

Ejemplo, una parvada iniciada a principios de octubre (hemisferio Norte) o de abril (hemisferio Sur) tendrá una duración decreciente de las horas de luz hasta las 10 a 12 semanas, para después aumentar este fotoperíodo natural.

II DESARROLLO DEL AVE.

A.- DE 0 A 28 DIAS (DE 0 A 4 SEMANAS).

Asegurar desde un principio el buen desarrollo del tamaño del esqueleto, el sistema inmunológico, la función cardiovascular, el crecimiento del plumaje y el apetito, para obtener la mayor uniformidad posible. Las mejores metas de peso corporal de las aves durante las primeras etapas del desarrollo, sólo se pueden lograr mediante la administración *ad libitum* de un alimento de buena calidad, a partir del primer día. El consumo de alimento nunca se debe reducir.(1)

El despique de las aves a los 5-8 días de edad ayuda a disminuir el desperdicio del alimento y reduce el canibalismo, para esto se recomienda que la cuchilla de despique tenga 650°C y que el diámetro del agujero sea de 4,36 mm.(2)

Con el objeto de elevar al máximo el rendimiento es necesario que los animales logren el peso objetivo, o lo rebasen, entre los 7 y 14 días de edad, pues las parvadas que no lo logran tienden a perder uniformidad.(1)

Para asegurar que las aves logren el peso meta, deberán recibir una dieta de Iniciación 1 en migaja, durante los primeros 14 a 21 días (de 2 a 3 semanas). Una vez que las aves superan el peso meta en 20 a 40 g, se puede introducir el alimento de Iniciación 2. Es necesario pesar a las aves 2 veces por semana para supervisar y llevar un registro ("monitorear") de los resultados durante la dieta de Iniciación, para detectar oportunamente si no se está logrando el peso meta. Un método útil para obtener una indicación temprana del desarrollo del apetito, consiste en valorar la proporción de aves que han comido observando el número de pollos que tengan el buche lleno. La detección del peso corporal por debajo del peso meta para la edad en cualquier etapa al principio del período de desarrollo, o signos de falta de desarrollo del apetito, requiere atención inmediata. Las acciones que se ejerzan en esta etapa permitirán prevenir dificultades en etapas posteriores para hacer frente a las consecuencias de una mala uniformidad y un mal desarrollo de las funciones fisiológicas esenciales.(1)

B.- DE 28 A 70 DÍAS (DE 4 A 10 SEMANAS).

El período de 28 a 70 días (de 4 a 10 semanas) es de rápido crecimiento y desarrollo para las reproductoras. Los cambios en las cantidades de alimento que habrán de suministrarse, se deben calcular usando la desviación del peso corporal con respecto a las curvas de peso meta y la cantidad de alimento que se esté administrando en ese momento.(1) El período de 42 a 91 días (de 6 a 13 semanas) es crucial para el desarrollo de los machos, pues durante este tiempo se desarrollan las patas con rapidez (músculos, ligamentos y el 95% del esqueleto). Cualquier desviación que ocurra con respecto al perfil de crecimiento meta puede

causar problemas subsecuentes de viabilidad y rendimiento en los machos adultos.(7)

C.- DE 70 A 105 DÍAS (DE 10 A 15 SEMANAS).

En aquellas situaciones en que las aves se adelanten más de 100 g a las metas de peso corporal, se deberá trazar una nueva línea paralela a la de la recomendación. Estas aves deben lograr el mismo crecimiento paulatino que las que se encuentran en la línea del estándar. En los machos, los órganos sexuales comienzan a desarrollarse a partir de los 70 días (10 semanas). El estrés o la interrupción del crecimiento durante esta etapa afectarán el desarrollo de los testículos y reducirán la fertilidad en la vida adulta.(1)

III.- ALIMENTACIÓN.

Controlar el desarrollo de las reproductoras a todo lo largo de la etapa de la crianza es importante para alcanzar el máximo rendimiento reproductivo, así como establecer y mantener el peso corporal para la edad y la buena uniformidad de la parvada mediante un control preciso de la cantidad y la distribución del alimento suministrado.(5)

A.- MEDICIÓN DEL PESO CORPORAL Y DE LA UNIFORMIDAD.

La medición del peso corporal y la variabilidad de cada población ayuda de tal manera que se puedan tomar decisiones apropiadas con respecto a la cantidad de alimento a suministrar por ave.(1)

Junto con el peso corporal promedio y el desarrollo del mismo la uniformidad es la característica mas importante que se puede usar para describir la calidad de las aves en una parvada de reproductoras. Una parvada uniforme es mas fácil de manejar, debido a que todas las aves responderán de forma similar al programa aplicado, si sobrealimentamos al principio de la producción a estas aves tendrán una tendencia a convertir el alimento extra en carne, y si la uniformidad en el desarrollo de una parvada es baja, parte de esta todavía se encontrara en la fase de crianza, mientras que otra casi estará lista para producir huevos. sin embargo, si tratamos de alimentar al promedio de la parvada, de las aves mas maduras se retrasaran debido a que no reciben la cantidad de alimento que necesitan para la producción de huevos, mientras que las aves de bajo desarrollo estarán sobreestimuladas por el alimento de más del que necesitan y esto ocasiona que no se logre el pico de producción de ésta.(5)

1.- Muestra de Pesos de las Aves

El crecimiento y el desarrollo de una parvada se evalúa y maneja, pesando muestras representativas de aves y comparándolas con el estándar de peso para la edad. Existen varios tipos de básculas que se pueden usar para pesar a las aves con una precisión de 20 g. Las básculas mecánicas convencionales o Por otra parte básculas electrónicas que registran el peso individual de cada ave y calculan automáticamente la información estadística de la parvada. Cualquiera de los dos tipos se puede usar con éxito, pero es necesario utilizar sólo un tipo para pesajes repetidos en una misma parvada. El pesaje de las muestras de aves se debe realizar cada semana, comenzando desde el primer día de vida. A los 0, 7 y 14 días (0, 1 y 2 semanas) de edad, las aves de una muestra se deben pesar en conjunto, de 10 a 20 animales a la vez. La muestra total no debe ser inferior al 5% de la parvada. De los 21 días (3 semanas) de edad en adelante, las aves de la muestra, tomadas al azar, se deben pesar individualmente. Se deben capturar de 50 a 100 aves por colonia usando cercas especiales para este fin, pesando a las

aves una por una.(1) para la correcta interpretación de los pesos corporales como de las ganancias de peso semanales es importante que la metodología de pesaje incluya que las aves se deben pesar el mismo día cada semana y a la misma hora.(10)

2.- COEFICIENTE DE VARIACIÓN.

El coeficiente de variación (CV) es un método matemático que se utiliza para expresar la uniformidad u homogeneidad de una parvada. El método preciso para el cálculo es el siguiente:

$$\frac{\text{Desviación Estándar}}{\text{Peso Promedio}} \times 100 = \text{CV\%}$$

Un segundo método para medir la uniformidad consiste en expresarla en términos del porcentaje de aves dentro del rango del peso promedio, más o menos un 10%.

CUADRO 9: RELACIÓN ENTRE EL CV Y EL PESO PROMEDIO ± 10% DE LAS POBLACIONES CON UNA DISTRIBUCIÓN NORMAL	
CV%	% UNIFORMIDAD ± 10%
5	95.4
6	90.4
7	84.7
8	78.8
9	73.3
10	68.3
11	63.7
12	58.2
13	55.8
14	52.0
15	49.5
16	46.8

B.- CONTROL DE LA ALIMENTACIÓN PARA MANEJAR EL PESO CORPORAL.

Lograr los pesos estándar a todo lo largo de la vida de las reproductoras pesadas. Asegurar el correcto crecimiento y desarrollo permitiendo que las aves alcancen la madurez sexual de manera uniforme y coordinada, tanto entre las del mismo sexo como entre ambos sexos. Una buena uniformidad es tan importante como el logro del peso estándar. Una de las primeras indicaciones de problemas durante la crianza de las reproductoras es, con mucha frecuencia, un aumento en la desuniformidad.(1)

Otro aspecto importante para un crecimiento uniforme es el buen desarrollo del esqueleto. La madurez sexual depende de la composición corporal. Las parvadas con un peso uniforme pero con grados variables del tamaño del esqueleto, presentan también variabilidad en la composición corporal.(1)

1.- Control de la cantidad de alimento.

Todas las decisiones que se tomen sobre la cantidad de alimento a suministrar se deben basar en el peso promedio de las aves de cada corral, con respecto al peso estándar. La cantidad de alimento se puede mantener o incrementar, pero nunca se debe disminuir durante el período de desarrollo.(1)

CUADRO 10: ESPACIO DE COMEDERO DE ACUERDO A LA EDAD

EDAD	ESPACIO DE COMEDERO
< 35 días	5 cm/ave
35 – 70 días	10 cm/ave
> 70 días	15 cm/ave

Durante el período de desarrollo se debe proporcionar el espacio adecuado de comedero. Si se utilizan comederos de plato es esencial asegurar que las aves tengan acceso irrestricto a ellos, espaciando los platos lo suficiente para que las aves de platos adyacentes no se obstruyan el acceso entre sí. Para mantener una buena uniformidad en las parvadas jóvenes, es necesario alimentarlas *ad libitum* durante suficiente tiempo hasta alcanzar o exceder el peso objetivo a los 14 días. Esto debe ir seguido de pequeños incrementos en la cantidad de ración, aplicados con regularidad.(1)

Es necesario registrar el alimento suministrado por ave por día para monitorear el consumo. También se debe monitorear el alimento suministrado por colonia con el objeto de tomar en consideración los cambios en el tamaño de las colonias. La distribución de los comederos se debe hacer de tal forma que cada categoría de aves pueda comer de manera acorde con su requerimiento individual. El equipo de alimentación debe ser capaz de distribuir el alimento a cada colonia separada, tomando no más de 3 minutos por colonia.

Se deben considerar los siguientes puntos cuando se emplee la alimentación en el piso: (equipo colocado en el piso)

- De 14 a 41 días (de 2 a 6 semanas), el área de piso usada para la alimentación se debe ir ampliando gradualmente y es necesario administrar pelets de buena calidad, con un diámetro de 2.5 mm y con una longitud de 3 a 4 mm.
- A partir de los 42 días (6 semanas) se deben usar pelets de buena calidad, de 4 mm de diámetro y de 5 a 7 mm de longitud, distribuyéndolos homogéneamente en el piso, ya sea a mano o con un aplicador giratorio.
- Se debe utilizar luz de alta intensidad (como mínimo de 20 lux ó 1.85 pies candela) durante el período de alimentación.
- La profundidad de la cama no debe ser superior a 4 cm (1.5 pulgadas), y se debe mantener en buenas condiciones.
- A los 140 días (20 semanas) de edad las aves deben estar usando ya los comederos de postura con el fin de reducir al mínimo el estrés del cambio durante la postura. Las rejillas de exclusión se deben retirar de los comederos durante los primeros días después del cambio de alimentación al piso, a los comederos de canal.(1)

El alimento se debe distribuir homogéneamente para minimizar la competencia y para mantener la uniformidad del peso en toda la parvada. Esto se puede lograr acumulando una cantidad suficiente de alimento el día que éste se vaya a administrar, suplementándolo con una alimentación, a base de grano entero o pelets en los días intermedios.(1)

CUADRO 11: EJEMPLOS DE LOS PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN, EN ORDEN DE PREFERENCIA							
PROGRAMA	REQUERIMIENTOS DE ALIMENTO AL DÍA						
	LUN.	MAR.	MIER.	JUEV.	VIER.	SAP.	DOM.
TODOS LOS DIAS	*	*	*	*	*	*	*
6 Y 1	*	*	*	*	*	*	X
5 Y 2	*	*	*	X	*	*	X
4 Y 3	*	*	X	*	X	*	X
Clave	* - Alimento Completo			X - Grano entero			

Poco a poco se debe regresar al consumo de alimento diario, comenzando a los 105 días (15 semanas) hasta lograr el cambio completo a los 126 días (18

semanas). El cambio al alimento diario debe ser gradual, avanzando de 4 y 3, a 5 y 2, a 6 y 1, según resulte apropiado.

2.- Alimentación con desafíos.

El consumo diario de calorías, al máximo de consumo de alimento, para lotes criados en casetas oscuras, se estima en 420 Kcal. cuando la temperatura de la caseta es superior a 32° C (90° F), 435 Kcal. cuando la temperatura es de 30° C (85° F), 450 a 24° C (75° F) y 460 calorías a 18° C (65° F) . La cantidad real de alimento una forma muy común de desafiar las aves es el aumentar el alimento 10-15 g /ave (2 ½ - 3 ½ lb./100 aves) 3 veces por semana, (Ej. Lunes, Miércoles y Viernes), alimento extra sólo 3 veces por semana, otra forma de hacerlo es aumentando la cantidad diaria de alimento y olvidar los desafíos.(2)

Alimentación por fases; Es conocido que la calidad de la cáscara de huevo disminuye en las aves mas viejas, lo cual trae como consecuencia una reducción del numero total de pollitos que nacen. Con el objetivo de mejorar el comportamiento productivo y reproductivo, así como la calidad de los huevos se aplica el programa de alimentación difásica, el cual permite elevar la resistencia a la ruptura y el grosor de la cáscara del huevo. Esta alimentación por fases refiere que de 24 a 44 semanas de edad el ave debe consumir FASE I y que de 45 a 64 semanas de edad consume FASE II, el alimento de FASE II contiene 1% menos de Proteína bruta 0.60% más de Calcio y la Energía metabolizable (Mcal/kg) será de 2.80% en ambos casos.(13)

Para su posterior crecimiento y desarrollo, tanto el embrión como el pollito de un día dependen totalmente de los nutrientes depositados en el huevo. En consecuencia, la nutrición que haya recibido la gallina influirá enormemente en el estado fisiológico del pollito al nacer, es decir, de dicha nutrición dependerá el tamaño, el vigor y el estado inmunológico del pollito recién nacido. Los problemas que causa una sobre alimentación es el propiciar un desarrollo folicular excesivo, o posición errática de los ovarios y síndrome de deficiencia del huevo, estas gallinas generalmente producen huevos de cáscara de escasa calidad, tienen un periodo de fertilidad reducido y una incubabilidad deficiente. El maíz es el principal cereal base de los alimentos para aves, y el rendimiento de los reproductores es mejor cuando consumen alimento con maíz como cereal principal. Tanto el exceso como la escasez de nutrientes al principio y durante todo el periodo de la puesta tienen un impacto muy significativo en la producción de los reproductores y en la calidad de su progenie.(17)

3.- Reducción del alimento.

Reducir el consumo en 1 g / ave una vez que la producción ha bajado 4 – 5 % en relación con el pico, pero no antes de haber llegado al 80% de producción reducciones semanales de 1 g/ ave hasta que el lote alcance las 52 semanas. Dependiendo principalmente de la temperatura. Una disminución severa de alimento puede resultar en una pérdida anormal de plumas, la cual puede conducir a mayor mortalidad de hembras y a una menor fertilidad.(2)

IV.- MANEJOS ESPECIALES.

A.- MANEJO DE LAS HEMBRAS.

1.- De 105 días (15 semanas) al estímulo con luz.

El período que va de 105 días (15 semanas) al estímulo con luz es crucial para influenciar el inicio de la producción (considerado como el 5% de postura), el tamaño del huevo al inicio, el rendimiento del huevo incubable, el requerimiento absoluto de alimento antes del pico de producción, así como la magnitud de dicho pico. Durante este período se usan cantidades crecientes de alimento para acelerar el crecimiento sin reducir la uniformidad y para lograr el incremento semanal en la ganancia de peso.(1)

Una práctica común es mover a las aves de las instalaciones de la crianza (desarrollo) a las de producción, pero es necesario tomar en consideración los mayores requerimientos de consumo de alimento, para salvaguardar la continuación suave y sin problemas de la transición a la madurez sexual. No se debe reducir el espacio de comedero y éste debe ser superior a 15 cm (6 pulgadas) por hembra, ya que se podría perder rápidamente la uniformidad de la parvada. Los programas de iluminación se deben sincronizar entre las casetas de desarrollo y postura. Un incremento en la cantidad de alimento el día anterior y el día posterior a la movilización ayudará a compensar el estrés que cause este manejo. El momento óptimo para cambiar a las aves de caseta es el período comprendido entre los 126 y 161 días (entre las 18-23 semanas) cuando la parvada esté ya bien establecida en su transición hacia la madurez sexual.(5)

Los incrementos, cada vez mayores, en el peso corporal y el desarrollo de las características sexuales secundarias, se deben utilizar como indicadores del progreso de la parvada. Cuando las parvadas inician la producción fuera de estación en casetas abiertas, se deberán utilizar los programas de peso estándar y de iluminación para parvadas fuera de estación.(1)

2.- Manejo de las hembras durante el período previo al pico de postura

a.- Del primer estímulo con luz hasta el 55 de producción.

Llevar a las hembras a la postura estimulando y apoyando la producción de huevo con alimento y luz. Los programas de luz se deben implementar exactamente de acuerdo con el programa elegido, para apoyar y estimular a la hembra durante este período. El agua debe estar disponible *ad libitum*. Se deberá cambiar del alimento de prepostura al de producción inmediatamente antes de que se espere el primer huevo. El espacio entre los huesos pélvicos se mide para

determinar el grado de desarrollo sexual de la hembra. El Cuadro 13 muestra el desarrollo de esta separación ósea bajo situaciones normales.(1)

CUADRO 12: SEPARACIÓN DE LOS HUESOS PÉLVICOS DE ACUERDO CON LA EDAD	
EDAD	SEPARACIÓN DE LOS HUESOS PÉLVICOS
84-91 días	Cerrado
119 días	Un dedo
21 días antes del 1er huevo	1 ½ dedos
10 días antes del 1er huevo	2 – 2 ½ dedos
Inicio de la postura	3 dedos

Si las aves no muestran el incremento esperado en el peso corporal, si la desuniformidad entre la parvada se incrementa o si los animales tardan más tiempo en consumir el alimento asignado, será necesario actuar con rapidez para determinar la causa del problema. Los problemas con el alimento, el agua o enfermedades en esta etapa, pueden tener efectos devastadores sobre el inicio de la postura y sobre el rendimiento subsecuente de la parvada.(1)

b.- Manejo desde el 5% de producción al pico de postura.

Promover y respaldar el rendimiento reproductivo de las hembras, midiéndolo en términos del tamaño del huevo, la calidad del mismo, el nivel de producción al pico y la persistencia en la postura. Al comienzo de la puesta, las aves están aproximadamente en el 60-70% de su peso magro a la madurez, las aves intentaran desarrollar su propio organismo a expensas de su producción, por ello la calidad de pienso ha de tener en cuenta dos objetivos combinados; han de seguir creciendo y aumentando su carne de pechuga al tiempo de tener nutrientes disponibles para producir huevo.(6)

Las observaciones realizadas en aves antes de llegar al pico de producción han demostrado la importancia de lograr el peso corporal correcto durante las primeras etapas de la postura para elevar al máximo la producción de huevo y el nacimiento. Las aves que reciben más alimento del que requieren para la producción de huevo, desarrollan una estructura ovárica anormal y aumentan de peso excesivamente, por lo que producen huevos de mala calidad que tienen pobres nacimientos. El exceso de huevos de doble yema y la mortalidad debida a peritonitis o prolapso, son también síntomas de sobrealimentación durante este período.(2)

El procedimiento para determinar el patrón de incremento en el alimento está guiado por la uniformidad del peso corporal y composición corporal a los 140 días

(20 semanas). Estas características de las aves determinarán la magnitud del primer incremento en la cantidad de ración antes del inicio de la postura. Si el CV de la parvada es inferior al 10%, el primer incremento deberá darse al alcanzar el 5% de producción. Por el contrario, si el CV de la parvada es mayor al 10%, el incremento deberá retrasarse hasta alcanzar el 10% de postura. El máximo consumo de energía metabolizable (EM) al pico de postura se determina inicialmente según se muestra en la sección de Nutrición, y generalmente es del orden de 454 a 481 Kcal. / día (de 1,898 a 2,013 KJ / día). La diferencia en la cantidad de alimento ofrecida antes del primer huevo y el suministrado al alcanzar el pico de producción permite establecer un perfil de incrementos. Las cantidades de alimento antes de alcanzar el pico y una vez logrado éste, se pueden ajustar posteriormente para cada parvada individual dependiendo del peso corporal, el crecimiento, la producción de huevo, el peso del mismo y la temperatura ambiental. Es vital el monitoreo de la ganancia de peso corporal, la producción diaria de huevo y el peso de éste. Las parvadas uniformes entrarán en producción rápidamente por lo que es necesario ajustar de manera acorde las cantidades de alimento para respaldar a las aves en esta etapa. Se deben usar incrementos pequeños pero frecuentes para prevenir una ganancia de peso excesiva.(1)

CUADRO 13: FRECUENCIA DE LA OBSERVACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN IMPORTANTES

Parámetro	Frecuencia
Peso corporal	Mínimo una vez / semana
Tasa de ganancia de peso	Mínimo una vez / semana
Uniformidad	Mínimo una vez / semana
Producción de huevo	Diario
Aumento de la producción	Diario
Peso del huevo	Diario
Cambio en el peso del huevo	Diario
Tiempo de consumo	Diario
Cond. De las aves (carnes, color)	Mínimo una vez / semana
Temp. De la caseta (mín. y máx.)	Diario

Es de suma importancia usar los datos absolutos y de tendencia, referentes a peso corporal y peso del huevo, combinados, para determinar los incrementos en el alimento por administrar. Por ejemplo, si se juzga que el peso del huevo y/o peso corporal se desvían significativamente de los perfiles esperados, los incrementos en el consumo del alimento se deberán retrasar o adelantar, según sea apropiado. Tal vez se requiera dar incrementos en la cantidad de ración más allá de la cantidad teórica máxima de alimento, o sea de 454 a 481 Kcal (de 1,898 a 2,013 KJ) en las parvadas de alta producción. Después de evaluar tanto los datos absolutos como los de la tendencia real, se pueden dar todavía de 5 a 10

g/ave/día más. La temperatura ambiental es un factor que influye de manera importante el requerimiento de energía de las aves. El consumo diario de energía que aparece en el Cuadro 13 está calculado para una temperatura operativa de 20° C (68° F). A medida que varíe la temperatura, los consumos de energía se deben ajustar de la siguiente manera:

- Incrementar 30 Kcal/día (11 g/día) si la temperatura disminuye de 20 a 15° C (de 68 a 59° F).
- Reducir 25 Kcal/día (9 g/día) si la temperatura aumenta de 20 a 25° C (de 68 a 77° F).

No está clara la influencia de las temperaturas superiores a 25° C (77° F) sobre el requerimiento de energía, por lo que a temperaturas superiores a ésta, se debe controlar la composición y la cantidad del alimento, así como el manejo del medio ambiente, para reducir el estrés causado por el calor. Los aumentos inadecuados o excesivos en el peso del huevo y/o en el peso de la hembra indican un consumo incorrecto de nutrientes. Si no se corrige esta situación, se reducirá el pico de producción.(1)

CUADRO 14: EJEMPLO DE UN PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN

Detalles de la parvada: una parvada bien desarrollada, con el peso corporal del estándar, con una buena uniformidad y en caseta cerrado con una temperatura ambiental de 17 a 20° C (de 63 a 68° F). La parvada está recibiendo 125 g de alimento que le proporciona 344 Kcal. de EM/día (2,750 Kcal/Kg, 11.5 MJ/Kg) antes de la producción. El personal de la granja es capaz de responder a los ajustes en el consumo de alimento y prever dar aumentos frecuentes y pequeños.

Ave/Día %	Aumento en el Alimento (g)	Cantidad de Alimento (g/ave/día)	Consumo Diario de Energía (kcal/ave/día)
Antes de la Producción	Alimento para Peso Corporal	125 *	344
5	+5	130	357
10	+5	135	371
15	+2.5	137.5	378
20	+2.5	140	385
25	+2.5	142.5	392
30	+2.5	145	399
35	+2.5	147.5	406
40	+2.5	150	413
45	+2.5	152.5	419
50	+2 a +4	155 a 157	426 a 432
55	+3 a +4	158 a 161	435 a 443
60	+2 a +4	160 a 165	440 a 454
65	+3 a +5	163 a 170	448 a 468
70	+2 a +5	165 a 175	454 a 481

* Las parvadas pueden consumir de 115 a 135 g de alimento por hembra antes de alcanzar el 5% de producción. Es necesario ajustar los programas de alimentación acordeamente.

El primer incremento en la cantidad de alimento se debe realizar al alcanzar del 3 al 5% de producción si el CV de la parvada es menor al 10%, y al alcanzar el 10% de producción si el CV de la parvada es mayor al 10%.

Las cantidades de alimento antes de llegar al pico, y al alcanzar éste, varían dependiendo de la producción, del peso del huevo, del peso corporal, condición física, uniformidad, tiempo de consumo del alimento, y de la temperatura ambiental.

Las parvadas uniformes entrarán en producción rápidamente y las cantidades de alimento se deben ajustar de manera acorde.

Las parvadas que logren un pico de postura a niveles superiores a los objetivos de rendimiento pueden requerir todavía un incremento en el consumo al rebasar el 70% de producción.

Si se utiliza un nivel de energía metabolizable en la ración diferente a 2,750 Kcal/Kg (11.5 MJ/Kg), se deberá ajustar el consumo de alimento de manera proporcional.

3.- Manejo de las hembras período posterior al pico de postura, de 210 a 448 días (de 30 a 64 semanas).

Esta etapa tiene como objetivo elevar al máximo la producción de huevo fértil incubable asegurando la persistencia de altos niveles de postura después del pico de producción. Las parvadas de reproductoras pesadas por lo general alcanzan la madurez física aproximadamente a las 30 semanas de edad. Si se les permite continuar aumentando de peso mediante la acumulación de tejido graso, en caso de que el consumo de alimento sea superior a la demanda para mantener la composición corporal ideal. La tasa de acumulación de grasa es la clave tanto para controlar la producción de huevo como la fertilidad durante el período posterior al pico de postura. El nivel máximo de producción de huevo generalmente se logra alrededor de los 210 días (30 semanas) de edad. Poco después, alrededor de los 231 días (33 semanas) se presenta el pico de masa de huevo.(1)

Masa de Huevo = Peso Promedio del Huevo x Producción de Huevo, %

Durante el período de 210 a 245 días (de 30 a 35 semanas) la producción de huevo se eleva al máximo, y lo mismo ocurre con el requerimiento de nutrientes para la producción. Posteriormente, para lograr la mejor persistencia, la cantidad de alimento se deberá reducir. Las aves deben aumentar en promedio de 15 a 20 gramos de peso corporal por semana. El momento exacto para hacer cualquier reducción en la cantidad de alimento dependerá de la historia de la parvada y de la condición de las aves.(1)

El momento y la magnitud de la reducción en el alimento dependerán de:

- El peso corporal y las modificaciones de éste desde el inicio de la postura.
- La producción diaria de huevo y su tendencia (ave/día).
- Cambios en el "tiempo de consumo".
- Peso diario del huevo y su tendencia.
- Estado de salud de la parvada.
- Temperatura ambiental.
- Composición del alimento (nivel de energía y proteína) y su calidad.
- Cantidad de alimento (consumo de energía) al pico.
- Historia de la parvada (rendimiento durante el desarrollo y el período previo al pico).(1)

En la mayoría de las situaciones, la cantidad total de alimento que se reduzca entre el pico de postura y el fin de producción, rara vez será superior a 70 Kcal. de EM/ave/día (25 g/ave) y esta reducción se distribuye a lo largo de todo el período dependiendo de las observaciones indicadas más adelante. En las parvadas de alta producción (con un pico superior al 85%), la primera reducción de alimento no se debe hacer antes de las 34 semanas y además, las reducciones deben ser

graduales: nunca más de 2 g en una misma semana. Los lineamientos para la reducción del alimento son:

<34 semanas	Sostener la cantidad de alimento que se dé al pico de postura
De 35 a 50 semanas	Reducciones graduales hasta 412 Kcal. de EM/ave/día como mínimo
>50 semanas	Sostener los niveles de consumo

El control del cambio paulatino en el peso corporal y del huevo debe ser la mayor prioridad durante el período de 210 a 448 días (de 30 a 64 semanas). Esto se logra programando la reducción en el alimento. Se deben establecer rutinas que permitan monitorear lo siguiente:

- Peso corporal semanal y su cambio, de 15 a 20 g/ave/semana, calculado durante un período de 3 a 4 semanas,
- Peso diario del huevo y su cambio, en corporación con la meta estándar de peso del huevo
- Condición física, o sea musculatura y tono muscular, grasa, plumaje y su condición, condición de patas y piernas, color de barbillas, cresta y cara, estado de postura.
- Cambios en el tiempo de consumo del alimento.

Bajo condiciones extremas de temperatura, puede ser necesario ajustar la cantidad de alimento de acuerdo con los requerimientos de energía de las aves.(1)

B.- MANEJO DE LOS MACHOS.

1.- De 105 días (15 semanas) al estímulo con luz.

Asegurar que los machos desarrollen una condición física óptima y sean capaces de mantenerse aptos para la reproducción a todo lo largo del período de postura. Minimizar la variación en la madurez sexual entre la población de machos.

Hay tres aspectos en el manejo que han cambiado significativamente en los últimos años.

- 1. la rejilla de la reproductora ha sido ampliada gradualmente a 45-46 mm de ancho y la altura ha sido reducida a 65-60 mm.
- 2. el control de peso corporal es hoy en día mucho mas intensivo tanto en recria como en producción resultando en mejores fertilidades pero también en algo mas de descarte en los machos mas flacos o los machos en el orden social mas bajo.
- 3. un reemplazo de machos (spiking) con mas frecuencia para mantener la fertilidad alta al final de la producción.(8)

La atención que se preste a los requerimientos de manejo del macho debe tener la misma prioridad que los de las hembras. Por lo tanto, las recomendaciones y observaciones hechas para el manejo de aquellas durante este período tienen la misma importancia que para los machos. Al igual que con las hembras a partir de los 105 días (15 semanas) el objetivo debe ser seguir el perfil de pesos del estándar para llevar a los machos a la madurez sexual de manera uniforme y coordinada, al mismo tiempo que las hembras. Si durante este período los machos no tienen suficiente espacio, no desarrollarán una conducta sexual apropiada. Cuando las parvadas fuera de estación se colocan en casetas abiertas, los machos son susceptibles a llegar a la madurez sexual antes que las hembras, por lo que es necesario hacer ajustes para asegurar la coordinación entre ambos sexos. Esto se puede lograr:

- Retrasando el estímulo lumínico de los machos.
- Posponiendo la mezcla de ambos sexos y/o reduciendo la proporción inicial de machos y hembras.
- Introduciendo paulatinamente a los machos durante un período más largo.

Los machos responden mejor al estímulo lumínico y de aumento de peso sobre el desarrollo sexual que las hembras.(1)

2.- Apareo.

Por lo general, los machos y las hembras están listos para juntarse entre los 126 y 161 días (entre las 18 y 23 semanas). Se debe tener cuidado de asegurar que tanto los machos como las hembras estén sexualmente maduros. Si existen variaciones en la madurez sexual dentro de la población de machos, se debe llevar a los maduros con las hembras y dejar a los machos inmaduros sin moverlos durante un tiempo para que se desarrollen antes de transferirlos. Un sistema posible consiste en mezclar al 5% de los machos a las 22 semanas, el 2% a las 23 y el resto a las 24 semanas. No se debe transferir a los machos inmaduros con las hembras.(1)

Evitar que las hembras le roben alimento a los machos así como el control de pesos corporales es fundamental para el control de agresión del macho particularmente en casetas con slat. Durante esta etapa es común observar que las ganancias de peso se detengan, entre otras cosas debido a la utilización ya sea de rejillas o de noz-bones y a la utilización en muchos casos de alimento especial para macho con 12 - 13 % de proteína; si se utiliza un alimento especial para machos comenzar a utilizarlo entre las 28 y 30 semanas de edad una vez que los machos han alcanzado el peso adecuado. Se debe tener especial cuidado de una buena uniformidad (5-8% cv) así mismo vigilar que la diferencia en peso entre macho y hembra no sea muy alta, puede ocasionar agresión.(9).

Es importante la sincronización sexual entre el macho y la hembra aparear un 9.5 a 10% en el piso y en el caso de slat es recomendable llegar hasta un 8-9%,

con el objeto de tratar de que las hembras sean mas receptivas con el macho desde el apareo.(7)

Procurar que el programa de luz sea el mismo para el macho que para la hembra (esto evita la agresividad del macho). Se han algunas ventajas al apareara los machos entre 22 y 23 semanas de edad teniendo como resultado que las hembras sean mas receptivas al macho y que estos tendrán la cresta mas desarrollada, lo que impedirá que roben alimento a las hembras al inicio de la producción. En casetas con slat es preferible pasar entre un 8 y 9 % de machos de unos días antes que las hembras para que el macho se acostumbre al tipo de comedero en producción.(9)

3.- Proporciones de machos y hembras.

Al momento de reunir a las aves de ambos sexos, los machos seleccionados deben tener un peso corporal uniforme y no presentar anomalías físicas. Deben poseer piernas y dedos rectos y fuertes, con un plumaje bien formado; la postura corporal debe ser correctamente vertical y mostrar un buen tono muscular. Además, las características sexuales secundarias (color de cara y cresta, y crecimiento de cresta y barbillas) deben indicar que los machos seleccionados tengan un avance igual y uniforme en la condición sexual.(1)

Con el fin de mantener la persistencia de una buena fertilidad, cada parvada requiere un número óptimo de machos sexualmente activos. El Cuadro 10 muestra los rangos típicos de proporciones entre machos y hembras a todo lo largo del período de postura. El número de machos que se vaya a desechar se debe calcular semanalmente usando dicho cuadro, y revisando la proporción entre machos y hembras cada semana. Es esencial sacar a los machos sexualmente inactivos durante esta operación. En el Monitoreo de la Condición de los Machos aparece una guía para reconocer a los machos sexualmente inactivos.(1)

CUADRO 15 : GUIA DE PROPORCIONES TÍPICAS ENTRE MACHOS Y HEMBRAS		
EDAD		NÚMERO DE MACHOS / 100 HEMBRAS *
DIAS	SEMANAS	
133	19	10 - 9.5
140 - 154	20 - 22	9.0 - 8.5
210	30	8.5 - 8.0
245	35	8.0 - 7.5
280	40	7.5 - 7.0
315 - 350	45 - 50	7.0 - 6.5
420	60	6.5 - 6.0

4.- Manejo de los machos, a los 210 días (30 semanas).

Mientras que las líneas hembra son seleccionadas, al menos parcialmente para producción de huevos, la selección de los machos se enfoca principalmente en resultados de crecimiento. Cuando los resultados de fertilidad no son satisfactorios, a menudo se cree que los machos no producen suficiente semen; bien por falta de alimento, bien por sobre peso, un factor muy importante para la reproducción es el comportamiento. Cuando machos y hembras no se comportan en la forma que queremos que lo hagan, la monta y por lo tanto la fertilidad darán malos resultados. Una parte significativa de la mortalidad de los machos durante la producción normal en suelo, puede estar causada por el estrés que supone mantener la jerarquía entre los machos.(2)

a.- Alimentación de los machos.

Luego del apareo, el logro de los objetivos de producción de machos y hembras es más probable de lograrse si se emplean las técnicas y el equipo de alimentación separada por sexos. Se tienen mejores posibilidades de impedir que los machos coman del comedero de las hembras si se les deja la cresta sin cortar.(1)

Cuando los machos son pesados en relación con las hembras estas resultan con daños y la fertilidad disminuye simplemente porque la hembra intenta evitar la monta. Por esta razón se cortan algunos dedos de los machos (al momento de nacer), para reducir el daño. Los sistemas de alimentación separada por sexos nos permiten controlar la ingesta de los machos al tiempo que modifica el comportamiento de los mismos; esto resulta en mejor fertilidad ya que hay mas machos activos.(6)

Alimentar en forma lenta y continua al macho y no dar fuertes incrementos(9). Es necesario monitorear cada semana el promedio y la ganancia de peso corporal, así como regular la cantidad de alimento que se dé en el comedero de los machos para lograr la tasa de crecimiento requerida de los mismos. La cantidad diaria de alimento puede variar considerablemente (de 100 a 160 g de alimento/macho/día), dependiendo de la cantidad de alimento que cualquiera de los sexos consuma del comedero de su contraparte.(1)

Los machos requieren 18 cm de espacio de comedero por ave y es necesario distribuir uniformemente los puntos de consumo en una línea, a todo lo largo de la longitud de la caseta. A medida que avanza la edad de la parvada se requieren menos machos, por lo que es necesario reducir también el número de comederos para ellos durante la vida de la parvada, para mantener un espacio mínimo de comedero de 18 cm (7 pulgadas) de diámetro.(1)

La seguridad del comedero requiere prestar atención continua, por lo que se debe revisar dos veces por semana. La parvada se debe observar cuidadosamente a partir del momento que los machos queden excluidos del comedero de las hembras. Por lo general esto ocurre entre los 189 y 224 días (27 y 32 semanas) de edad en los machos con cresta cortada y entre los 154 y 168 días (22 y 24 semanas) de edad en los machos con la cresta intacta. En este momento se requerirá un incremento en la cantidad de ración para mantener el crecimiento. La magnitud de dicho incremento variará de una parvada a otra, aunque se recomienda dar un incremento inicial de 5 a 10 g de alimento/macho/día y media semana después pesar una muestra de los animales para monitorear su progreso. Es muy importante que ni los machos ni las hembras experimenten una reducción en la disponibilidad de nutrientes durante este período previo al pico.(1)

Si los machos roban alimento de las hembras, particularmente cuando la parvada se encuentra entre el 50% de producción/ave/día y el pico de postura, se pueden reducir significativamente los niveles de producción. Los avicultores deben estar conscientes de los factores que indican cuando está ocurriendo un déficit en el peso corporal de las hembras, como por ejemplo cuando se modifica el peso diario del huevo, la condición corporal de las aves, etc. Es posible enseñar a los machos y a las hembras a usar sus propios comederos si los machos se alimentan después que las hembras. Esto se puede lograr bajando los comederos de los machos después de haber distribuido el alimento de las gallinas.(1)

Otros aspectos importantes del manejo de los machos son, transferir primero a los machos para que reconozcan sus comederos(tres días antes que las hembras), según el tipo de macho(agresivo o no) se obtienen buenos resultados en la fertilidad especialmente en operaciones sin rejillas y con slat donde el macho es mas territorial. En los primeros tres días después del traslado alimentar al macho con un 20 % mas alimento para mantener el crecimiento y reducir el estrés de la transferencia. El proporcionar alimento especial para los machos nos facilitará el control de su peso y evitara una musculatura de pecho demasiado grande, calcular cuidadosamente la cantidad de alimento en el comedero de los machos estimando la cantidad de alimento que los machos pueden estar robando a las hembras. Calcular bien el numero de machos por comedero tubular(8-9machos por tubular) o canaleta (20 cm por macho). Entrar en el momento de la alimentación en la mañana 1 vez por semana entre el apareo y el pico de producción para observar como se alimentan las aves y ajustar si hay alguna falla. El hueso de nariz (noz-bone) puede ser una importante herramienta para controlar el acceso de los machos al comedero de las hembras. Se debe ajustar constantemente la altura del comedero de los machos sobretodo en las primeras semanas después de la transferencia, preferiblemente no exagerar en la cantidad de cama(5 cm es suficiente), si se usan comederos tradicionales, subir el bote garantizando que aun con el noz-bone haya fácil acceso al alimento, la altura de los comederos sobre la cama depende de la altura de los machos y en general es entre 46 y 52 cm. Los machos deben terminar su alimento entre 30 y 60 minutos

dependiendo de la cantidad y de la textura. Después de 40-45 semanas de edad los machos de slat necesitan mas alimento para mantener un crecimiento lento.(8)

Para lograr una buena fertilidad, el manejo de las aves debe garantizar el tamaño correcto del esqueleto, la uniformidad y el desarrollo de los testículos el control sobre la distribución del alimento para machos, y las proporciones de apareamiento adecuadas en las diferentes etapas de su vida. El desarrollo de los testículos comienza entre las 10 y 15 semanas, y durante este periodo es muy importante que el ave gane peso semanalmente, ya que cualquier pérdida del mismo puede restringir el desarrollo de los testículos y por consiguiente, la producción del semen en su vida futura. Durante todo el tiempo de vida del lote, los machos deben de inspeccionarse, eliminando los machos no aptos, si surge un problema grave en el lote y las condiciones del macho, y por ende la fertilidad se ven afectadas, una solución puede ser reemplazar a los machos (spiking).(16)

b.- Exceso de montas.

Cuando el número de machos es demasiado grande, se produce un exceso de montas, servicios ininterrumpidos y conductas anormales. Las parvadas en las que ocurren estos problemas presentan reducción en la fertilidad, el nacimiento y el número de huevos. Si no se reduce la proporción de machos en las hembras habrá algunas áreas del dorso desprovistas de plumas, además de rasguños y desgarres de la piel, con los consiguientes problemas del bienestar de los animales, pérdida de la condición corporal de las hembras y reducción en la producción de huevos. Otro indicador de que exista un exceso de machos es cuando éstos presentan daño excesivo en las plumas.

Cuando existe un exceso de machos, la competencia por las hembras impide mantener el número óptimo de apareamientos. Es necesario eliminar el exceso de machos, pues de lo contrario se presentará una pérdida significativa en la persistencia de la fertilidad de los machos.(1)

c.- Monitoreo de la condición de los machos.

La dispersión de los machos de una parvada puede significar que es más difícil la aplicación de buenas prácticas de manejo de ellos en comparación con las de las hembras. Es esencial utilizar buenas rutinas para reconocer los cambios en la condición de los machos. Las características que requieren prestar mucha atención son: muestreo de peso y subalimentación.(1)

5.- Manejo de los machos, período de 210 a 448 días (de 30 a 64 semanas).

Durante el período posterior al pico de producción el peso corporal se controla ajustando las cantidades de alimento de tal manera que se logre el perfil estándar. A partir de los 210 días (30 semanas) de edad, la ganancia de peso semanal debe ser de 15 a 20 g, en promedio, durante un período de 3 semanas con el objeto de tomar las decisiones sobre la cantidad de alimento que satisfaga los requerimientos de las aves y manejar el número de machos y su peso corporal, para mantener la persistencia en la fertilidad. (1)

6.- Proporción de machos.

Período de reproducción se recomienda mantener 9 – 10% de machos de buena calidad al pico de producción. Cualquier sobrante de machos de buena calidad al momento del traslado a la caseta de postura puede ser alojado temporalmente al final de dicha caseta, o en una caseta separada, y ser utilizados en un programa de "spiking" machos agresivos puede ocurrir con frecuencia en lotes jóvenes, en los que los machos presentan exceso de peso. Cuando se observe agresión de los machos.(2)

7.- Programas de "spiking".

Antes de hacer el spiking tenemos que preguntarnos ¿por qué lo hacemos? Machos en sobrepeso machos muy livianos, elevada mortalidad falta de % adecuado de machos, sobrante excesivo de machos bajas fertilidades o bajos nacimientos. Los objetivos principales son: reactivar la fertilidad en los machos viejos por competencia de los machos jóvenes y desarrollar fertilidad en los machos jóvenes.(7) Debe ir dirigido a casetas con baja fertilidad y deberá de ser de cuando menos del 2 al 3 % de macho apareado deben pesar 20 a 25 % mas que las hembras.(9) Normal mente puede tomar entre 4 a 6 semanas el resultado de este proceso reflejando desde 1 a 3 % de incremento de la fertilidad durante mucho tiempo.(7)

La efectividad de esta práctica depende de la condición en que se encuentren tanto los machos jóvenes como los machos viejos, así como del acceso a agua y a alimento de los machos jóvenes. Se deben utilizar únicamente machos maduros (26 – 28 semanas), con pesos entre 20 y 25% superiores al de las hembras viejas, los machos inactivo debe ser eliminado.(2)

La importancia de hacer reemplazo de machos para mantener persistencia en la fertilidad indica que se puede recibirle primer spiking a las 30 semanas de edad y a las 45 semanas de edad se puede hacer otro si la fertilidad ya esta bajando (<94%).(8)

Se debe mantener la proporción óptima entre machos y hembras descartando machos individuales de acuerdo a su condición física, es necesario pesar a los machos de desecho con el objeto de calcular el efecto de su eliminación sobre el peso promedio de la parvada de machos.(1) si se practica el spiking tratar de hacerlo a las 40 semanas, además de dirigirlo a las casetas que tengan menos fertilidad revisándola a los 12 días de incubación.(7)

Es mejor alimentar a los machos de reemplazo con dietas que contengan 18% de proteína bruta durante el inicio(hasta las 7 semanas de edad) y reducir al 12% en la etapa de crecimiento.(14)

V CUIDADO DEL HUEVO INCUBABLE

A.- PRINCIPIOS

El huevo fértil es un organismo vivo extremadamente delicado y que necesita muchos cuidados.(11)

La producción de pollitos de un día de buena calidad exige recolecciones efectivas y frecuentes del huevo incubable, la desinfección apropiada y oportuna, el enfriamiento, el almacenaje y la incubación del huevo. Cada uno de estos procesos se debe realizar sin dañar el desarrollo del embrión. La mejor incubabilidad del huevo fértil se logra cuando esté se mantiene en condiciones de limpieza y con niveles correctos de temperatura y humedad, desde el momento de la oviposición hasta el nacimiento del pollo.(1)

El mantener la calidad de los huevos incubables es extremadamente importante en la obtención de incubabilidades óptimas y de pollitos saludables. Por lo tanto, se debe prestar mucha atención al manejo de nidos y a la limpieza y desinfección de los huevos.(2)

El tamaño del huevo tiende a aumentar después del pico de producción, lo cual produce cascaras débiles y un mayor número de roturas. Los huevos más grandes producen pollitos más grandes, y éstos son de mejor calidad, tienen más yema residual y son menos propensos a la deshidratación y a la pérdida de calor. No obstante tiene implicaciones negativas para la calidad y el manejo del huevo, sus cascaras son más débiles y aumentan sus fisuras. Tanto la persistencia de la puesta, como el peso corporal y la nutrición son factores que influyen en el tamaño del huevo. Cuando se observa que el rendimiento de un lote está por debajo de lo esperado, al acercarse al pico de producción, las aves empiezan a recibir grandes cantidades de alimento para intentar ponerle remedio a esta situación. Sin embargo el resultado suele ser que la caída de la persistencia después del pico es aun más rápida, la incubabilidad es deficiente y el peso del huevo es mucho más alto que lo deseable.(15)

B.- PESO DEL HUEVO .

El peso del huevo sirve para determinar si el aporte de nutrientes es adecuado para lograr una producción de huevos óptima. La tendencia en el peso diario del huevo actúa como un sensible indicador para saber qué tan adecuado es el consumo total de nutrientes. El consumo de alimento se ajusta de acuerdo con las desviaciones con respecto al perfil esperado del peso del huevo. Se debe pesar un grupo de 120 a 150 huevos tomados de los huevos recolectados directamente de los nidos, al momento de la segunda recolección. Los huevos de doble yema, los muy pequeños y los anormales (como son los huevos en fáfara) se rechazan. El peso promedio del huevo se obtiene dividiendo el peso de todo el grupo entre el

número de huevos que se pesaron. Hecho lo anterior se traza una gráfica del peso diario del huevo contra el perfil estándar. Es importante que la escala de la gráfica sea suficientemente grande como para que se puedan observar con claridad las variaciones diarias. En las parvadas que estén recibiendo la cantidad correcta de alimento, el peso del huevo normalmente se incrementará en forma paralela al perfil estándar de peso del huevo. El peso del huevo a una edad determinada depende del peso corporal y de la madurez sexual, y puede estar por encima, por debajo o en el estándar. Si la parvada está siendo subalimentada, el tamaño del huevo no se incrementará durante un período de 4 a 5 días, como sería de esperarse. Esto se corrige adelantando el siguiente incremento planeado en el consumo. Si ya se ha alcanzado la cantidad máxima de alimento que se había anticipado, se deberá dar un incremento adicional de 5 g/ave/día.(1)

El peso promedio diario del huevo fluctuará todos los días debido a las variaciones atribuibles al muestreo y a las influencias del medio ambiente. El efecto de la fluctuación en el peso del huevo se reduce al mínimo si los puntos intermedios entre los pesos diarios consecutivos se unen con una línea en la gráfica para producir perfiles tanto de la tendencia como de lo proyectado. Si ocurre una tendencia de disminución en el peso del huevo durante 4 ó 5 días y ésta no se detecta, se pueden reducir los niveles de producción al pico. Se puede presentar un déficit en el peso del huevo particularmente en las parvadas de alta producción, entre el 50 y 70% de postura.(1)

C.- RECOLECCION E HIGIENE DEL HUEVO.

1.- Nidos.

La cáscara es la primer defensa con que cuenta el embrión y tiene una gran cantidad de poros utilizados para la respiración eliminación de gases y a su vez es la entrada de numerosos microorganismos por eso es necesario una limpieza extrema en nidales y descartar aquellos huevos muy sucios para incubar.(11)

Los huevos naturalmente limpios mantienen un mayor potencial de incubabilidad y calidad del pollo, que los sucios y contaminados, independientemente de los procesos de desinfección que se utilicen sobre la superficie del cascarón. Es más probable que las gallinas utilicen los nidos que satisfacen los requerimientos de la conducta natural de postura (nidos limpios, secos, con poca luz y resguardados) por lo que es necesario utilizar nidos bien diseñados, colocándolos donde las aves puedan utilizarlos y a una altura que impida que se contaminen con la cama del piso o que representen un refugio para que las hembras eviten a los machos. Antes de la postura, es necesario entrenar a las aves para que usen los nidos. La colocación de perchas durante el levante resulta de ayuda para este entrenamiento. La cama (o los tapetes) de los nidos deben estar limpios y secos. De la misma manera, la cama del piso debe estar limpia y seca para que las gallinas tengan las patas limpias cuando entren al nido. Las gallinas pondrán los huevos

en el piso si los nidos les resultan poco atractivos o si la cantidad de los nidos no es suficiente para el número de hembras.(1)

Se debe evitar la postura en el piso, ya que aumenta mucho el porcentaje de huevos sucios y rotos. Es recomendable utilizar los nidos de metal galvanizado ya que se pueden desinfectar periódicamente. Los nidos deben estar elevados del suelo unos 50 cm promedio para las gallinas y contar con sus respectivas perchas cerrar los mismos de noche y evitar que las aves duermen en ellos. Como regla general se usan cuatro hembras por nido.(11)

2.- Recolección manual.

Es importante recolectar el huevo frecuentemente para poder desinfectarlo y enfriarlo lo antes posible después de puesto. Las recolecciones frecuentes reducen el daño accidental del huevo en los nidos causado por las gallinas. Las recolecciones manuales se deben realizar cuando menos cinco veces al día, programándolas de tal manera que nunca se recolecte más del 30 % del total de huevo en una misma operación. Las horas precisas dependerán del momento en que se enciendan las luces cada mañana y de la hora alimentación, las aves comienzan a poner entre 1 y 2 horas después de encendida la luz.(11)

El huevo se debe colocar en las bandejas limpias de la incubadora, preferentemente, o en bandejas de fibras limpias. No se recomienda realizar la recolección del huevo en cestos o canastas por la mayor posibilidad de dañar el huevo o transferir suciedad. Los huevos sucios y los de piso se deben recolectar y almacenar separados de los huevos limpios. El huevo sucio no se debe incubar por lo que se debe manejar y almacenar por separado.(1)

En las bandejas hay que colocar los huevos con el extremo mas grande hacia arriba (cámara de aire) para evitar las muertes embrionarias por asfixia y mala posición. La colocación de los huevos al revés (con la punta aguda hacia arriba) disminuye la incubabilidad en un 25%.(11)

3.- Recolección automática .

Los nidos automáticos se deben vaciar cuando menos 3 veces al día. El ambiente de la banda transportadora no es adecuado para que el huevo se quede en ella durante un tiempo prolongado, pues dependiendo de su diseño, las bandas pueden ser demasiado calientes (por encima del cero fisiológico) o demasiado frías (lo cual favorece la condensación de la humedad en el cascarón). No se recomienda usar sistemas de túnel, en los que el huevo permanece hasta 24 horas sobre material de cama, pues ésta representa un gran riesgo de contaminación. La cama de nido, las bandas transportadoras y los tapetes para nidos se deben mantener una rutina regular de limpieza.(1)

Cuando se utilicen bandas transportadoras para movilizar el huevo entre casetas y a una estación central de empaque, al ambiente que rodee a la bandas se debe mantener a una temperatura adecuada para que el huevo permanezca en ellas, idealmente similar a la del cuarto de empaque del huevo. Es necesario revisar diariamente las bandas transportadoras para mantenerlas limpias y corregir los puntos donde se esté dañado el huevo.(1)

Cuando se instalen limpiadores o aplicadores de desinfectantes para las bandas transportadoras, se debe tener cuidado de que éstas estén secas antes de entrar en contacto con el huevo.(1)

Los nidos automáticos reducen en número del personal requerido para recolectar el huevo. Al igual que con cualquier sistema automático se debe monitorear cuidadosamente su efectividad. Hay que establecer rutinas para asegurar que las gallinas pongan en los nidos el número máximo de huevos. Es necesario dar mantenimiento al equipo para reducir al mínimo las pérdidas debidas a daño mecánico del huevo durante su recolección y clasificación. Se recomienda consultar a los fabricantes sobre los detalles de diseño de la caseta y ubicación de los nidos.(1)

Los nidos automáticos requieren un área de rejillas ("slats") inclinada, que se extiende aproximadamente a 100 – 125 cm. (40 – 50 pulgadas) y que debe estar a una distancia de 40 a 50 cm. (de 16 a 20 pulgadas) por encima de la altura de la cama en su borde frontal. La intensidad mínima de la luz debe ser de 60 lux (5.5 pies candela) en los golpes equipados con sistemas automáticos de recolección del huevo.(1)

4.- Huevos de piso.

El número de huevos de piso se puede reducir de las siguientes maneras:

- Introduciendo perchas a partir de los 42 días (6 semanas)
- Incorporando una percha de entrada adecuada en el diseño del nido.
- Asegurando que los machos y las hembras alcancen la madurez sexual al mismo tiempo.
- Logrando la distribución uniforme de la luz, con una intensidad superior a 60 lux (5.6 pies candela)
- Superficie espacio de comedero para las hembras, a un mínimo de 15 cm/gallina.
- Proporcionando luz a las aves en sincronía con el logro de las ganancias de peso corporal objetivo para la edad.

- Manejando con efectividad el porcentaje de machos apareados desde el principio, pues el exceso de machos puede estimular la postura en el piso.
- Fijando las horas de alimentación para evitar hacerlo durante el momento de máxima actividad de postura. La hora de alimentación debe ser, ya sea dentro de los primeros 30 minutos después de haber encendido las luces, o bien entre las 5 y 6 horas después de hacerlo hecho, para evitar que las aves coman mientras están poniendo el mayor número de huevos.(1)

5.- Desinfección del huevo incubable.

Recién recolectados los huevos hay que desinfectarlos, para ello hay muchos productos en el mercado pero los que contienen formalina dan mejores resultados, el traslado de los huevos fértiles se debe realizar con mucho cuidado para no dañar el disco germinal y evitar los cambios bruscos de temperaturas.(11)

A medida que el huevo se enfría, su contenido se contrae y cualquier bacteria presente en la superficie del cascarón será atraída hacia el interior del huevo, a través de los poros. Es por ello que el huevo se debe desinfectar inmediatamente después de la recolección y mientras esté aún caliente. El proceso de desinfección no debe ser causante de que el huevo se enfríe, pues esto puede introducir bacterias al huevo. Existen varios métodos para desinfectar el huevo incubable. La fumigación con formalina sigue siendo el método preferido, pero en muchos esta práctica no satisface los reglamentos de seguridad laboral. Se debe mantener condiciones higiénicas durante todos los procedimientos de manejo. Las áreas de almacenamiento del huevo y los vehículos usados para transportarlo se deben mantener limpios en todo momento, desinfectándolos con regularidad. El huevo desinfectado es muy vulnerable a la recontaminación bacteriana si los lugares donde se almacene no se someten a un programa continuo y efectivo de limpieza y desinfección. Se debe evitar que el huevo se humedezca después de la desinfección, pues esto permite el paso de bacterias aerógenas a través del cascarón. La nebulización con regularidad del área de almacenamiento del huevo, con un desinfectante aprobado, reduce la carga bacteriana, pero es importante hacerlo del tal manera que se evite humedecer el huevo.(1)

D.- ENFRIAMIENTO DEL HUEVO.

Durante el desarrollo embrionario, la división celular se hace más lenta por debajo de los 26° c (79° f) y cesa completamente a los 21° c (70° f). Este punto se conoce como Cero Fisiológico. Si la división celular continúa más allá de 5 horas después de puesto el huevo se puede incrementar la mortalidad embrionaria. Se deben establecer procedimientos para asegurar el enfriamiento uniforme del huevo a 20 – 21° c (68 – 70° f) dentro de las 4 horas posteriores a su recolección de los nidos. La recolección frecuente permitirá que los huevos alcancen el Cero Fisiológico en etapas similares del desarrollo embrionario. La efectividad del

proceso de enfriamiento se debe monitorear en cada cuarto de almacén de huevo. Es posible medir de enfriamiento del huevo a medida que éste avanza por el proceso, usando graficadores miniatura de temperatura. Esto permitirá la identificación de las áreas problemas.(1)

E.- ALMACENAMIENTO DEL HUEVO.

Es de gran importancia que, una vez establecidas, la temperatura y la humedad no presenten fluctuaciones durante el almacenamiento. A lo largo de todo el proceso de manejo del huevo, es de gran importancia que el aire circule alrededor de todos los huevos y entre ellos. El huevo no se debe apilar en grandes grupos, pues esto impide el movimiento del aire. Los sistemas de ventilación y aire acondicionado deben permitir la lenta circulación de grandes volúmenes de aire dentro del almacén del huevo. Las corrientes de aire a gran velocidad y las obstrucciones que impidan el flujo del aire generan variaciones en la temperatura. Es importante que la temperatura y la humedad sean correctas durante el transporte y el almacenamiento, para lograr una máxima incubabilidad. Las condiciones apropiadas se determinan dependiendo del tiempo estimado de almacenamiento del huevo. Si el huevo se va a almacenar durante un tiempo prolongado, las temperaturas deben ser más bajas para mantener su calidad interna. Los cuartos de almacén deben estar bien aislados y recubiertos internamente con un material impermeable, que sea fácil de limpiar y desinfectar. El área debe ser suficientemente grandes como para acomodar los volúmenes previstos de huevos, espaciándolos lo suficiente para satisfacer los requerimientos. El techo debe quedar aproximadamente 1.5 m (5 pies) por encima del huevo almacenado. Es muy importante que una vez establecidas, la temperatura y la humedad se mantengan a niveles estables todo el tiempo de almacenamiento. Los problemas de incubabilidad con frecuencia se deben a variaciones en la temperatura y la humedad durante la recolección y el almacenamiento del huevo. Debe tenerse sumo cuidado para asegurar que la temperatura y humedad de almacenaje sean mantenidas constantes durante el transporte desde granja a planta de incubación.(1)

La temperatura y humedad es fundamental en el resultado de la incubación y varía según la cantidad de días almacenados:

- Entre 1 y 3 días: 18 a 20 °c y 75% de humedad.
- Entre 4 y 7 días: 13 a 15 °c y 78% de humedad.
- Entre 8 y 14 días: 10 a 12 °c y 80/85% de humedad.

A mayor humedad aumenta el riesgo de contaminación con bacterias (*Aspergillus* y *Pseudomonas*).

F.- INCUBACIÓN.

1.- Precalentamiento.

Antes de cargar el huevo en las maquinas incubadoras conviene dejar que se precaliente, lo cual se puede lograr colocando los carros en la sala de incubadoras durante 6 a 8 horas, a alrededor de 23° c (73° f). El precalentamiento en la incubadora puede representar ventajas pues produce una elevación más gradual de la temperatura, lo que ayuda a reducir el riesgo de condensación.(1)

2.- Higiene de la nacedora.

Las condiciones dentro de la nacedora son ideales para la multiplicación de microorganismos patógenos. Los pollos se pueden infectar con *Staphylococcus aureus* a través del pulmón, lo que puede hacer que hasta el 50% de las aves infectadas desarrolle necrosis de la cabeza del fémur.(1)

La incubación del huevo de piso incrementa la carga bacteriana en la nacedora, por lo que las posibilidades de infección cruzada se incrementen dramáticamente cuando el huevo de piso se incuba en las mismas máquinas que el huevo de nido. Si existe la necesidad de incubar el huevo de piso, se deberán dedicar incubadoras y nacedoras exclusivas para ellos. Se puede reducir la infección cruzada mediante una fumigación con formaldehído en el interior de las nacedoras tan pronto se inicie el picaje de cascarón.(1)

VI.- INSPECCIÓN DE LAS AVES.

Es esencial inspeccionar a las aves rutinariamente para identificar la aparición de enfermedades o problemas en el bienestar de los animales. Un encargado con experiencia debe inspeccionar todos los grupos de aves cuando menos dos veces al día, pasando a una distancia aproximada de 3 m (10 pies) de cada ave, para poder observarlas. La intensidad de la luz debe ser suficiente para asegurar que esta persona pueda ver con claridad a todos los animales.(1)

A.- MANEJO DE LA HIGIENE.

El estricto cumplimiento de un programa integral de manejo de la higiene es esencial para alcanzar la máxima productividad y el buen estado de salud de las reproductoras. Este programa de manejo debe incluir atención detallada a:

- La limpieza y desinfección del sitio.
- La bioseguridad.
- El desecho de las aves muertas.(2)

1.- Desinfección.

No se debe realizar la desinfección sino hasta haber limpiado perfectamente la nave y haber concluido todas las reparaciones (incluyendo el área externa). Los desinfectantes no son efectivos en presencia de suciedad ni de materia orgánica. El desinfectante se debe aplicar con una lavadora a presión, o bien con un aspersor de mochila. Los desinfectantes a base de espuma permiten un mayor tiempo de contacto y esto incrementa la eficacia de la desinfección. La práctica de calentar las casetas hasta alcanzar temperaturas elevadas después de haberlas sellado, puede favorecer la desinfección. La mayoría de los desinfectantes no tiene efectividad contra los ooquistes de coccidias, se debe usar compuestos generadores de amoníaco, para ello se requiere personal expresamente entrenado. Estos compuestos se aplican sobre todas las superficies internas y limpias, y son efectivos aun con períodos cortos de contactos, de unas cuantas horas.(1)

2.- Bioseguridad del sitio.

La bioseguridad del sitio tiene como objetivo Implementar procedimientos encaminados a prevenir la introducción de patógenos capaces de afectar la salud, el bienestar, el rendimiento reproductivo de las aves o la calidad de sus productos(huevos incubables y pollos).

La salud de las reproductoras y de su progenie puede verse afectada por patógenos específicos como *Mycoplasma* spp, *Salmonella pullorum* y *S.*

gallinarum. La presencia de infecciones que pueden afectar tanto a los pollos como al hombre (zoonosis), como son las causadas por Salmonella, puede afectar tanto la viabilidad de la progenie de engorde como el nivel de aceptación del pollo por el consumidor humano.

Con el fin de minimizar las posibilidades de infección con gérmenes patógenos y de mantener un buen estado de salud, se deben seguir las precauciones básicas de higiene, entre ellas:

- Una sola edad.
- Admitir sólo a los visitantes esenciales. Hacer que todos los visitantes firmen el libro de registro indicando visitas anteriores a otras granjas, organizaciones avícolas o plantas procesadoras de carne.
- Se debe proporcionar ropa protectora e instalaciones de lavado y duchas para todo el personal y los visitantes.
- Proporcionar y usar lavamanos y jabón desinfectantes.
- Lavamanos y tapetes sanitarios (charcas con desinfectante para botas) a la entrada de cada nave. El desinfectante se debe cambiar en días alternos o de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes.
- De manera alternativa se puede cambiar el calzado a la entrada de cada nave.
- Procedimientos estrictos de higiene y desinfección para todos los vehículos que visiten el sitio.
- Impedir el acceso de aves silvestres y roedores a todos los edificios.
- El alimento se debe adquirir de un fabricante que aplique procedimientos efectivos de descontaminación para el control de Salmonella.(1)

B.- MANEJO DE LAS MORTALIDADES.

Eliminar rutinariamente los cadáveres de las aves que se hayan encontrado muertas o de las de desecho, para evitar que permanezcan en el ambiente de la caseta y, con ello, impedir la acumulación de microorganismos patógenos y la posible transmisión de enfermedades a las aves sanas. Todas las aves muertas y las que se desechen se deben sacar inmediatamente de la caseta, disponiendo de los cadáveres lo antes posible. Los métodos más satisfactorios de desecho son quemándolos o enterrándolos o con compostas. La incineración con quemadores a gas, petróleo o combustible sólido, es completa y higiénica, pero cara, pues los cadáveres arden lentamente.(1) Las compostas han llegado a ser una alternativa preferente para el manejo de las mortalidades, pues algunas de sus ventajas son que su diseño no es costoso y no contamina la tierra, el agua, ni el aire. Una composta de 2.5 mts de alto con una área de 3.7 mts² aloja espacio suficiente para 10,000 aves.(2)

Para el manejo de la composta solo es necesario cubrir el piso de la misma con una capa de 15 cm. De viruta de madera, colocar la mortalidad a lo largo del área de la composta, mojar con agua la mortalidad y luego cubrir con 13 cm. De viruta de madera, y así sucesivamente hasta que se llene la composta. No requiere

de madera, y así sucesivamente hasta que se llene la composta. No requiere tratamiento especial o futuro. Al mes de llenado de la composta el desecho de la misma esta listo para eliminarse o bien para ser utilizado como fertilizante.(2)

C.- CONTROL DE ENFERMEDADES.

El buen manejo y los altos estándares de higiene pueden prevenir muchas enfermedades en la aves. Uno de los primeros signos de enfermedad es la reducción en el consumo de agua o alimento (aumenta el tiempo de consumo de éste). Por lo tanto, una buena práctica de manejo consiste en llevar registros diarios del consumo de agua y alimento. Si se sospecha algún problema se deberá actuar de inmediato enviando aves para que se les practique la necropsia, y llamando al médico veterinario asesor. Si la enfermedad se trata pronto y de manera apropiada, se pueden minimizar los efectos adversos sobre la salud, el bienestar y el desempeño reproductivo de las aves, además de los efectos sobre la salud, el bienestar y la calidad de la progenie.(1)

Los registros representan una manera importante de proporcionar datos objetivos para la investigación de problemas en la parvada. Las vacunaciones, los números de lote, los medicamentos, las observaciones y los resultados de la investigación sobre la enfermedad se deben registrar en la bitácora de la parvada.(1)

D.- VACUNACIÓN.

El objetivo de la vacunación es exponer a las aves a una forma del microorganismo infeccioso (antígeno), para promover una buena respuesta inmunológica. Esto protegerá activamente al ave contra el desafío (descarga) de campo subsecuente y/o proporcionará protección pasiva a la progenie a través de los anticuerpos maternos.

1.- Programas de vacunación.

Un programa de vacunación nos ayudara a inmunizar a las aves contra enfermedades endémicas, y estos resultados solo podrán ser monitoreados con pruebas serológicas para asegurar que las vacunas y su aplicación están trabajando en forma efectiva. Los programas de vacunación requieren revisiones periódicas.(2)

Las enfermedades comunes como la enfermedad de Marek, la enfermedad de Newcastle, la encéfalomielitis aviar (tremor epidémico), la anemia del pollo, la rinotraqueítis aviar, la bronquitis infecciosa y la infección de la bolsa de Fabricio (enfermedad infecciosa de la bolsa o enfermedad de Gumboro) se deben considerar rutinariamente al diseñar el programa de vacunación; sin embargo, los

requerimientos de dicho programa variarán. Los médicos veterinarios asesores deberán diseñar el programa echando mano a sus conocimientos detallados de la prevalencia de las enfermedades y de su intensidad en un país, área o sitio específico.(1)

2.- Tipos de Vacunas.

Las vacunas para aves vienen en 2 formas básicas, a saber: vivas o inactivadas. En algunos programas de vacunación se pueden combinar para promover una máxima respuesta inmune. Cada tipo de vacuna tiene usos y ventajas específicos.(1)

a.- Vacunas Inactivadas.

Están elaboradas con microorganismos muertos o inactivados (antígenos), generalmente combinados con una adyuvante a base de emulsión oleosa o de hidróxido de aluminio, el cual ayuda a aumentar la respuesta del sistema inmune de las aves contra el antígeno, y durante un mayor tiempo. Las vacunas inactivadas pueden contener varios antígenos de agentes que causan varias enfermedades, y se administran a las aves en forma individual mediante inyección subcutánea o intramuscular.(1)

b.- Vacunas vivas.

Estas consisten en microorganismos vivos que producen la enfermedad en las aves; sin embargo, se han modificado (atenuado) sustancialmente de tal manera que se pueden multiplicar en el ave pero no le causan la enfermedad. Algunas vacunas son excepcionales pero no están atenuadas y, por lo tanto, se deben introducir al programa de vacunación teniendo mucho cuidado (por ejemplo, la vacuna contra la encéfalomielitis aviar).(1)

c.- Combinación de Vacunas Vivas e Inactivadas.

El método más efectivo para lograr niveles altos y uniformes de anticuerpos contra una enfermedad es mediante el uso de una o más vacunas vivas que contienen al antígeno específico, seguidas de una inyección del antígeno inactivado. Las vacunas vivas dan la "primosensibilización" al aparato inmunológico de las aves y facilitan la obtención de una muy buena respuesta de anticuerpos cuando se les presenta el antígeno inactivado. Este tipo de programas se utilizan rutinariamente contra muchas enfermedades como la bronquitis infecciosa, la infección de la bolsa de Fabricio y la enfermedad de Newcastle. Asegura la protección activa de las aves, además de elevados niveles de

anticuerpos que, al ser transferidos a la progenie se denominan anticuerpos maternos y brindan a ésta una protección pasiva.(1)

Referencias:

- 1.- ROSS308 2001 Manual de manejo reproductoras pesadas.
- 2.- ARBOR ACRES Breeder management manual.
- 3.- ACONTECER AVICOLA Vol. XIII N° 71 marzo/abril 2005 Pág. 6.
- 4.- Oviedo Rondón., 2005. Manejo de calidad de aire en avicultura. Industria avícola 52: 18-19
- 5.- Maciej Kolanczyk, Ron Meijerhof et all., 2004. Uniformidad: La clave del exito con las reproductoras. Industria avícola 51: 28-30
- 6.- corral Añon., 2003. Estrategias de recría en reproductoras pesadas. SENAPROA X simposium avícola. Zacatecas, Zacatecas.
- 7.- Alvarado García., 2003. Problemas mas frecuentes que afectan la fertilidad del macho. SENAPROA X simposium avícola. Zacatecas, Zacatecas.
- 8.- Bakerr Winfried., 2003. Características del macho reproductor de alto rendimiento. SENAPROA X simposium avícola. Zacatecas, Zacatecas.
- 9.- Alvarado García., 2006 www.midiatecavipec.com/articulos Manejo de reproductoras pesadas / etapa de apareamiento.
- 10.- Alvarado García., 2006 www.midiatecavipec.com/articulos Manejo de reproductoras pesadas / técnica de pesaje.
- 11.- Agrobit., 2005. www.agrobit.com Tratamiento de huevos.
- 12.- Sarda Jova., 2004. Efecto de la ventilación forzada en el rendimiento reproductivo de reproductores pesados. IV Congreso de avicultura, stgo. De Cuba.
- 13.- Madrazo G., 2004. Alimentación por fases de las reproductoras pesadas . IV Congreso de avicultura, stgo. De Cuba.
- 14.- Madrazo G., 2001. www.ceniai.com Comportamiento de los reemplazos de reproductores pesados machos alimentados con raciones de diferente contenido.
- 15.- Fleming Emma., 2005. Control del tamaño del huevo durante la ultima fase de producción. World poultry, vol. 21 N° 2-2005.
- 16.- Evans Bruce., 2004. El arte del manejo de los machos. Asian poultry.
- 17.- Kenny M., 2004. Nutrición de los reproductores y calidad del macho. International Hatchery Practice, vol. 19 N°4.
- 18.- Longley Michael., 2004. Ventilación mínima para una Buena calidad del aire. Poultry World.
- 19.- Cockshott Ian., 2004. Manejo del pollo de carne y de los reproductores en zonas de clima cálido. Poultry Middle East & North Africa.