

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCION

UNIDAD 1

COMPONENTE TÉCNICO

CAPITULO I

LA AVICULTURA

1.1. RAZAS Y LÍNEAS

1.1.1. ESTIRPES PRODUCTORAS DE CARNE

1.1.2. ESTIRPES PRODUCTORAS DE HUEVO

CAPITULO II

INSTALACIONES Y EQUIPOS AVÍCOLAS

2.1. FACTORES DE CONFORT PARA LAS AVES

2.1.1. TERMORREGULACIÓN

2.1.2. TEMPERATURA

2.1.3. HUMEDAD

2.1.4. CALIDAD DEL AIRE

2.1.5. ESTRÉS AMBIENTAL

2.2. INSTALACIONES

2.2.1. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DELAS AVES

2.2.2. DISEÑO DE GALPONES

2.2.3. SISTEMAS DE CONFINAMIENTO

2.3. EQUIPOS

CAPITULO III

BIOSEGURIDAD Y MANEJO SANITARIO

3.1. BIOSEGURIDAD

3.2. PRÁCTICAS DE MANEJO

3.2.1. LIMPIEZA DE INSTALACIONES AVÍCOLAS

3.2.2. DESINFECCIÓN

UNIDAD II

MANEJO ANIMAL

CAPITULO IV

MANEJO DE REPRODUCTORES

4.1. MANEJO DE LA REPRODUCTORA

4.1.1. SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

4.1.2. GALPONES DE REPRODUCTORAS

4.1.3. PESO CORPORAL

4.1.4. PRÁCTICAS DE MANEJO DE REPRODUCTOAS

4.1.5. EL MACHO REPRODUCTOR

- 4.1.6. CORTE DE DEDOS INFERIORES
- 4.1.7. CORTE DE PICOS
- 4.1.8. CORTE DE CRESTAS
- 4.1.9. REUNIÓN DE MACHOS Y HEMBRAS
- 4.1.10. PROPORCIÓN DE MACHOS Y HEMBRAS
- 4.1.11. REPRODUCCIÓN DEL MACHO
- 4.1.12. ILUMINACIÓN PARA REPRODUCTORES
- 4.2. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE REPRODUCTORES
- 4.3. LA POSTURA EN REPRODUCTORAS
- 4.4. EL HUEVO INCUBABLE

CAPITULO V INCUBACIÓN

- 5.1. FORMACIÓN DEL HUEVO
- 5.2. DESARROLLO EMBRIONARIO
 - 5.2.1. FERTILIZACIÓN NATURAL
 - 5.2.2. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL
 - 5.2.3. CRECIMIENTO DEL EMBRIÓN
 - 5.2.4. EDADES CRÍTICAS EN EL DESARROLLO EMBRIONARIO
- 5.3. FACTORES QUE AFECTAN LA INCUBABILIDAD
 - 5.3.1. TEMPERATURA PARA LA INCUBACIÓN
 - 5.3.2. HUMEDAD DURANTE LA INCUBACIÓN
 - 5.3.3. EL AIRE DURANTE LA INCUBACIÓN
 - 5.3.4. POSICIÓN DEL HUEVO DURANTE LA INCUBACIÓN
 - 5.3.5. TRASLADO DE LOS HUEVOS A LA NACEDORA
 - 5.3.6. DESPACHO DE LOS POLLITOS
 - 5.3.7. REGISTROS
 - 5.3.8. ASEO DE LA PLANTA INCUBADORA ENTRE NACIMIENTOS
 - 5.3.9. ELIMINACIÓN DE DESECHOS DE INCUBACIÓN

CAPITULO VI POLLO DE ENGORDE

- 6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE ESTIRPES PARA CARNE
- 6.2. SISTEMAS Y PROGRAMAS DE PRODUCCION
 - 6.2.1. SISTEMA DE PRODUCCIÓN PERIÓDICA
 - 6.2.2. SISTEMA DE PRODUCCIÓN “TODOS DENTRO TODOS FUERA “
- 6.3. ADECUACIÓN DE GALPÓN
 - 6.3.1. INSTALACIÓN DE EQUIPOS
- 6.4. DENSIDAD
- 6.5. CONDICIONES AMBIENTALES
 - 6.5.1. TEMPERATURA
 - 6.5.2. HUMEDAD
 - 6.5.3. ELIMUNIACIÓN
- 6.6. SUMINISTRO DE AGUA

- 6.7. SUMINISTRO DE ALIMENTO**
- 6.8. CONTROL DE PESO**
- 6.9. REGISTROS**
- 6.10. DEFINICIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS**
- 6.11. SACRIFICIO**
- 6.11.1. RECOGIDA DE LOS POLLOS**
- 6.11.2. SALA DE APROCESAMIENTO**

**CAPITULO VII
GALLIONA PONEDORA**

- 7.1. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA EXPLOTACIÓN DE HUEVOS**
- 7.1.1. RELACIONADO CON LOS GALPONES**
- 7.1.2. RELACIONADO CON EL MANEJO DE LAS AVES**
- 7.1.3. RELACIONADO CON LAS AVES**
- 7.2. SISTEMA DE MANEJO**
- 7.3. ALOJAMIENTO**
- 7.3.1. FORMAS DE ALOJAMIENTO**
- 7.3.2. DENSIDAD**
- 7.3.3. PRÁCTICAS DE MANEJO**
- 7.3.4. PERÍODO DE INCUBACIÓN**
- 7.4. COTORNICULTURA**
- 7.4.1. CONSIDERACIONES GENERALES**
- 7.4.2. EXPLOTACIÓN COMERCIAL DE LA CODORNIZ**
- 7.4.3. REPRODUCCION Y PRODUCCIÓN DE LA CODORNIZ**
- 7.4.4. ALOJAMIENTO**
- 7.4.5. SANIDAD**
- 7.4.6. ALIMENTACIÓN**

**UNIDAD III
COMPONENTE AMBIENTAL Y ECONOMICO
CAPITULO VIII**

- IMPACTO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA AVÍCOLA**
- 8.1. LA GALLINAZA**
- 8.2. PLANTAS DE BENEFICIO**
- 8.3. AMONÍACO Y OTROS GASES**

**CAPITULO IX
COMPONENTE ECONÓMICO**

- 9.1. LA INVERSIÓN**
- 9.2. LA PRODUCTIVIDAD**
- 9.3. LOS INGRESOS**
- 9.4. ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN**
- 9.5. BALANCE DE RESULTADOS**
- 9.6. COMERCIALIZACIÓN**

CAPITULO X

ENFERMEDADES DE LAS AVES

10.1. ENFERMEDADES VIRALES

10.1.1. ENCEFALOMIELITIS AVIAR

10.1.2. ENFERMEDAD DE MARK

10.1.3. LEUCOSIS LINFOIDE AVIAR

10.1.4. ENFERMEDAD DE NEW CASTLE

10.1.5. BRONQUITIS INFECCIOSA

10.1.6. VIRUELA AVIAR

10.1.7. LARINGOTRAQUEITIS

10.1.8. ENFERMEDAD DE GUMBORO

10.1.9. INFLUENZA AVIAR

10.2. ENFERMEDADES BACTERIANAS

10.2.1. SALMONELLOSIS

10.2.2. ENFERMEDAD RESPIRATORIA CRÓNICA

10.2.3. COLIBACILOSIS

10.2.4. CORIZA INFECCIOSA

10.2.5. COLERA AVIAR

10.3. ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS

10.3.1. ASPERGILOSIS

10.3.2. CANDIDIASIS

10.3.3. MICOTOXINAS

10.4. ENFERMEDADES CAUSADAS POR VERMES

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCION

Dentro de las diferentes actividades del sector agropecuario, se destaca la avicultura, por el rápido crecimiento que ha experimentado en los últimos años, tanto a nivel mundial como nacional, todo debido a los avances en genética, nutrición y manejo de los animales.

La industria avícola con sus diferentes sectores y áreas de desempeño en el ámbito empresarial, técnico, comercial y de servicios, se ubica en el referente macroeconómico como uno de los renglones de mayor importancia y crecimiento en el sector pecuario.

El presente módulo, tiene como objetivo principal, orientar al estudiante de avicultura en los temas que relacionados con un sistema de producción.

El conocimiento de los componentes de un sistema de producción se abordan en el módulo, el cual consta de tres unidades didácticas. En la primera de ellas se tratan aspectos técnicos importante como antecedentes de la industria, razas, así como los diferentes procesos de producción ; la segunda el manejo de las aves ; la tercera el impacto ambiental generado por este tipo de producción, el componente económico y finalmente un capítulo correspondiente a las principales enfermedades que afectan a las aves.

Los temas anteriores le permitirán al estudiante tener una ubicación clara en el desarrollo de la industria del huevo y carne, los cuales constituyen los mayores propósitos de la explotación avícola.

UNIDAD 1

COMPONENTE TÉCNICO

CAPITULO I

LA AVICULTURA

La necesidad de suplir de proteína de alta calidad las dietas alimenticias de los humanos, ha hecho que se incentive la producción intensiva avícola, la cual en un corto período ha tenido un desarrollo tecnológico a nivel mundial, en lo que a genética, nutrición y manejo de las aves de refiere.

El éxito y expansión de la producción avícola se fundamenta en razones técnicas y comerciales o de mercado.

Entre las razones técnicas, se puede citar la independencia del número de unidades Vs tierra, teniendo en cuenta que grandes cantidades de aves pueden ser alojadas en espacios relativamente pequeños, bajo costo unitario, rapidez de su ciclo biológico, bondad de sus índices, calidad de sus productos y buena relación costo/calidad entre otros.

Las razones comerciales o de mercado está la buena aceptabilidad por parte de los consumidores de este tipo de productos (carne y huevos), los cuales incluyen como producto de primera necesidad, incluido en la “canasta familiar”.

En lo referente a la carne de pollo, ésta ha venido suplantando en un 70% a la carne vacuna y 80% a la porcina, lo que indica que su producción a nivel mundial ha venido aumentando significativamente. Datos de la FAO reportan que en el año 2003 se produjeron 60 millones de toneladas ; esto sin incluir unos 8 millones de toneladas, cifra estimada para las “producciones rurales no controladas”.

Existen “grandes regiones” productoras de carne de pollo, las cuales suponen el 75% de la producción mundial. Son ellas : Estados Unidos, Unión Europea, China, Brasil y Ex URSS.

El subsector Suramérica, con una producción de unas 8 millones de toneladas anuales aproximadamente, en donde Colombia se encuentra en el tercer lugar en el aporte de su producción.

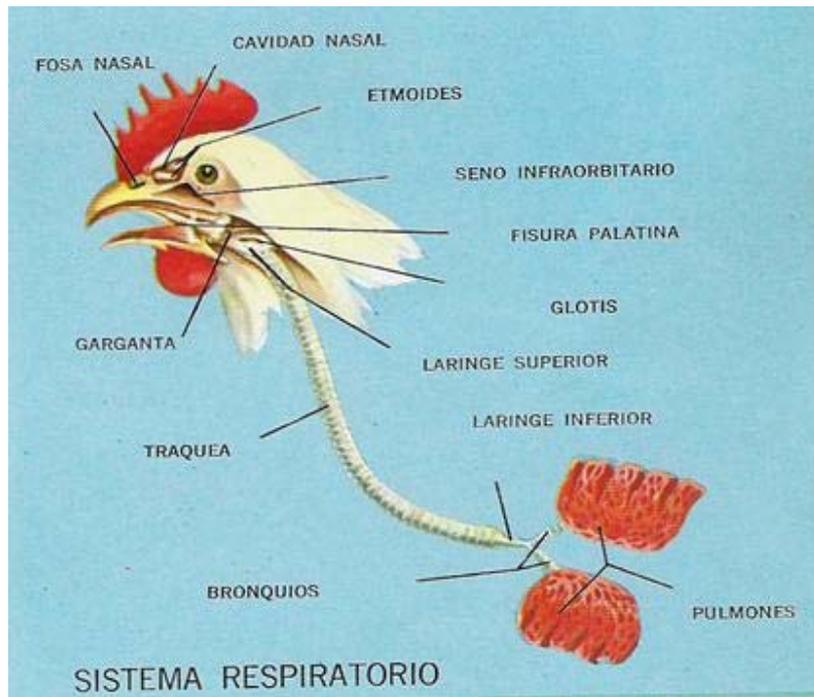
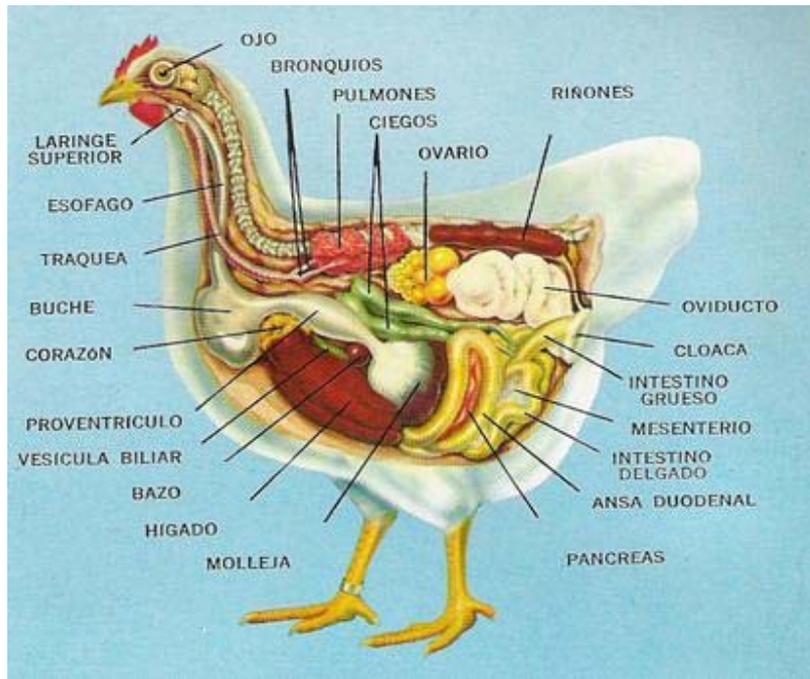
En cuanto a la producción de huevo, hay estimaciones de un censo de unos 11000 a 11500 millones de aves de postura (datos de producciones controladas), lo que representa una producción de unas 60 millones de toneladas de huevos, con un peso promedio de 60g por huevo equivale a 83.000 millones de docenas/año con destino al consumo humano.

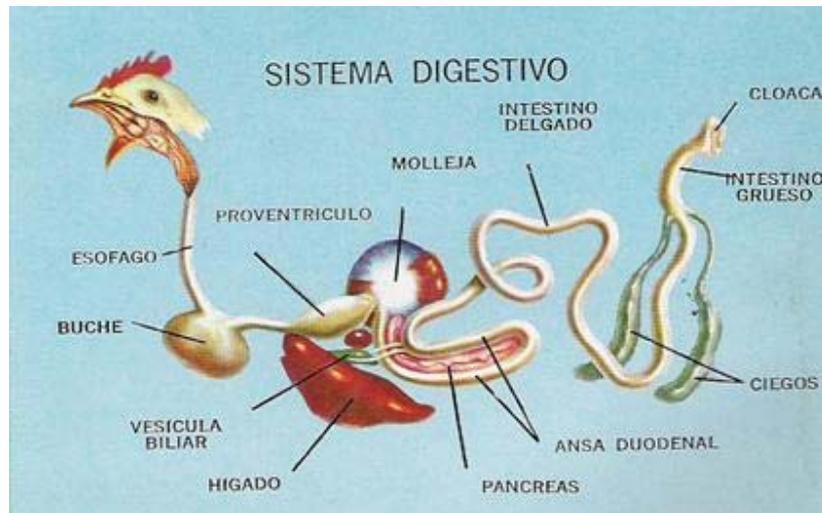
En el contexto mundial el subsector avícola de postura, Suramérica aporte el 10% aproximadamente.

En la práctica se encuentran grandes diferencias productivas entre las diferentes “grandes áreas geográficas” e incluso al interior de ellas, en razón de los sistemas utilizados, técnicas de producción aplicadas, etc, lo que determina posicionamientos significativamente distinto en lo que se refiere a la eficacia de la producción.

En los últimos veinte años, el censo medio de las aves de postura productora de huevo para consumo humano se ha duplicado a nivel mundial. Esta es una buena muestra de la “fuerza expansiva” que tiene el subsector.

Se puede concluir que la expansión global de la producción avícola se fundamenta en la aceptación de sus productos. No obstante, a nivel productivo, juega un papel fundamental las materias primas para los alimentos (oleaginosas, fuentes proteicas de origen animal, cereales, etc), la capacidad tecnológica y la realidad estructural, siendo las principales razones por las que la producción avícola se encuentra sesgada, por ejemplo, aquellas regiones que carecen de materias primas a precios competitivos o no tienen una correcta estructura de mataderos y red de frío (en el caso del pollo de engorde), una infraestructura vial, etc., difícilmente pueden ser competitivos a nivel mundial.





1.1. RAZAS Y LÍNEAS

Se han desarrollado muchas variedades y razas de pollos en los dos últimos siglos, de ellas pocas han sobrevivido comercialmente. Algunas de las primeras razas de pollos se perdieron para siempre, otras son mantenidas en granjas como bastos genéticos y forman parte de programas para mantener ciertas características genéticas e imprimirlas en sus descendientes.

1.1.1. RAZAS UTILIZADAS PARA LA CRIA

La avicultura industrial en sus inicios utilizaba líneas puras para sus producciones. Sólo se mejoraba el potencial económico de estas razas. Gradualmente se fueron cruzando dos o más razas puras que permitían mejorar la productividad. Por último, en el caso de la producción de carne se desarrollaron nuevas razas "sintéticas". Para producir estas razas se utilizaron razas puras, las resultantes no representan ninguna raza ni variedad anterior; todas han sido nuevas y diferentes. Este es un trabajo continuo lo que permite que cada vez resulten nuevas razas en el mercado.

Los programas de cría actuales utilizan las siguientes razas como base para el desarrollo de nuevas.

NEW HAMPSHIRE Se generó de la Rhode Island Roja, es un proceso de cría cuya finalidad era alta producción de huevo y buena incubabilidad. En el curso de este proceso, las plumas se tornaron claras, quedando de color rojo claro. Inicialmente fue reconocida como una buena ponedora, posteriormente se le identificaron las características como productora de carne de buena calidad.

Hembras New Hampshire se cruzaron con machos productores de carne con el objeto de producir pollitos de engorde. Se ha utilizado como raza básica para el desarrollo de muchas nuevas razas “modernas” de pollos para carne. Tiene la particularidad de producir gran número de huevos incubables.

PLYMOUTH ROCK BLANCA

Usada como raza pura básicamente para la producción de pollo de engorde. Es de cresta simple, piel amarilla, huevos color marrón, posee genes para un rápido crecimiento y excelente conversión de alimento. Plumaje blanco, lo que facilita el trabajo de desplumado respecto a los pollos de color.

CORNISH

Poseen cresta de tipo garbanzo, sus huevos son color marrón, piel amarilla, piernas cortas, cuerpo amplio y pechuga amplia y muscular. Son bajos productores de huevo, con bajos niveles de incubabilidad. Para aprovechar las bondades de su carne se cruzaron Cornish con Plymouth Rock Barrada, New Hampshire y Plymouth Rock Blanca. La nueva progenie de hembras produjo una cantidad elevada de huevos con altos porcentajes de incubabilidad.

PLYMOUTH ROCK BARRADA

Conocida como la raza de doble propósito (carne y huevos). Posee plumas con barras blancas y negras, dándole al ave una apariencia grisácea, cresta simple, piel amarilla y huevos marrón.

Actualmente se usa hembras Plymouth Rock barrada con machos Rhode Island Roja para producir autosexado en la progenie usada como gallina comercial ponedora de huevo marrón.

SUSSEX CLARA

Raza de tipo carne. Tiene piel blanca, huevos marrón y es una buena productora de carne. Se cruza con aves de otras razas productoras de carne para pollito de engorde.

BRAHMA CLARA

Tiene piel amarilla, cresta de garbanzo, huevos color marrón, productora de carne. Esta raza no ha sido progenitor predominante en las modernas líneas de cría para carne.

AUSTRALOP

Descendiente de la Orpington negra, pone huevos color marrón, producida en Australia. Posee piel blanca, cresta simple, siendo mas pequeña que su predecesora. Es excelente productora de huevo.

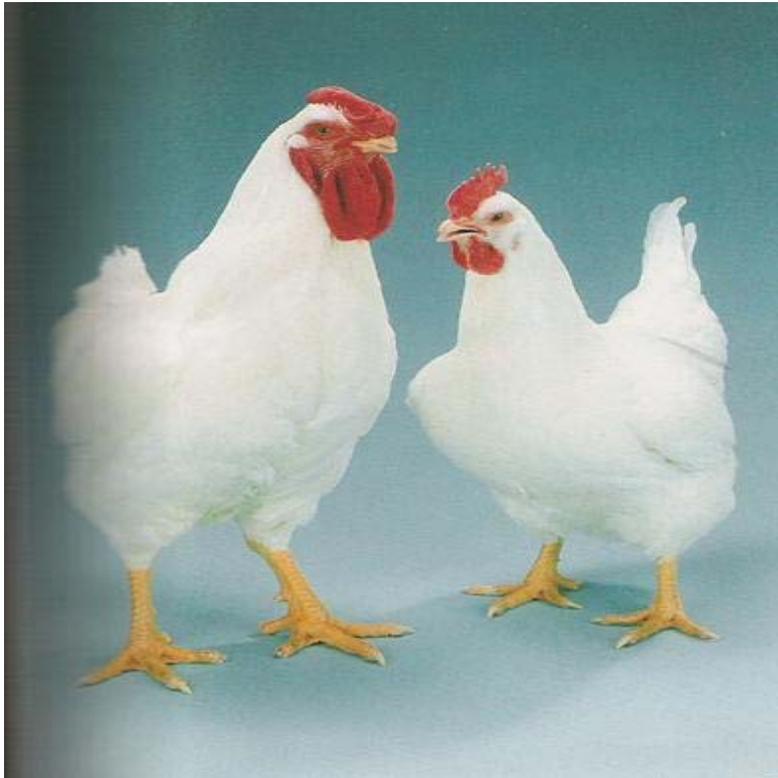
RHODE ISLAND ROJA CRESTA SIMPLE

Posee cuerpo largo, pone huevos marrón, piel amarillas, plumas rojas con algunas de color negro en el cuello, cola lomo y alas. Se ha venido usando como eslabonamiento sexual ligado a la progenie. Cuando un macho de esta raza se cruza con una hembra genéticamente plateada o barrada es posible determinar el sexo en los pollitos de un día de edad, basándose en la diferencia del color del plumón. Gran número de las gallinas comerciales actualmente en el mercado, son el producto del cruzamiento de líneas especiales de las razas Rhode Island Roja y Plymouth Rock Barrada. La progenie es excelente productora de huevo marrón de gran tamaño.

LEGHORN BLANCA CRESTA SIMPLE

Productora de huevos blancos. Actualmente todas las líneas de gallinas productoras de huevo blanco son Leghorn Cresta simple.

1.1.2. ESTIRPES PRODUCTORAS DE CARNE



En la actualidad, genéticamente es imposible generar una estirpe única de gallina que produzca huevo y carne a la vez, por lo tanto, el programa de reproducción debe elegir una de las dos líneas.

ESTIRPES DE HEMBRAS PARA CARNE

Los criadores se han especializado en desarrollar estirpes masculinas y femeninas para los cruzamientos.

Las hembras de cruzamiento ponen los huevos y determinan la incubabilidad de los mismos, se ha procurado incrementar el número de huevos producidos con altos porcentajes de incubabilidad. Son aves de gran tamaño y de rápido crecimiento. Los programas de mejoramiento genético en este caso están basados en la producción de carne con rápido crecimiento.

Inicialmente se usaba la misma variedad de pollos para el cruzamiento en donde machos y hembras provenían de la misma estirpe.

ESTIRPES DE MACHOS PARA CARNE

La estirpe para carne Plymouth Rock Barrada se cruza con hembras de estirpes para carne desarrolladas a partir de variedades tales como Rhode Island Roja y New Hampshire, la progenie de pollitos comerciales de engorde muestran gran potencialidad para la producción de carne desarrollándose rápido y económicamente.

Estirpes para carne con plumas blancas . Se han desarrollado estirpes de machos de plumas blancas a partir de la Plymouth Rock Blanca. Al cruzar estas líneas genéticas de plumas blancas, con hembras de color la progenie salió con plumas blancas lo cual es una ventaja desde el punto de vista práctico. La mayoría de las estirpes de machos poseen genes para plumaje de este tipo. Todas las nuevas razas de machos su plumaje es de este tipo.

Color de la piel En América predominan países cuya demanda es por pollo de piel amarilla en Europa hay la preferencia por pollos de piel blanca. Se han hecho cruces de pollos de piel blanca con piel amarilla. El macho predominante fue el Sussex clara, el cual se cruza con hembras para carne de piel amarilla. El resultado de la progenies de aves con piel blanca cuyo gen es dominante.

Diferenciación debido al sexo La rapidez de crecimiento y ciertos colores y de plumas y emplumado del cuerpo, así como la rapidez de crecimiento de plumas tiene relación con el sexo del ave. Cuando se cruzan machos dorados (rojo) con hembras plateadas (blancas) la descendencia es de hembras doradas o color rojizo y machos plateados (blanco). De igual manera, si se cruzan machos de emplume rápido con hembras de emplume lento, las características se invierten en la descendencia y la diferencia puede observarse en las alas de los pollitos recién nacidos. Cualquiera de los cruzamientos hace posible determinar el sexo de los pollitos al día de edad. El procedimiento es usado para producir pollitos con diferenciación ligado al sexo, que hace posible distinguir a la vista machos y hembras al tiempo del nacimientos.

1.1.3. ESTIRPES PRODUCTORAS DE HUEVO

Estas estirpes están representadas por pollas para la producción de huevo comercial bien sea de cáscara blanca o marrón. Son tamaño relativamente pequeño, producen un gran número de huevos, posee buena viabilidad.

Estirpes de huevo blanco

Actualmente todas las productoras de huevo blanco son Leghorn Blanca de Cresta Simple. Actualmente se están cruzando aves de una o mas estirpes para producir pollas comerciales.

Estirpe Simple : Se seleccionan las mejores aves de una parvada, teniendo en cuenta características como : Peso corporal, grado de crecimiento, viabilidad de crecimiento, calidad de la polla, edad de maduración sexual, peso del huevo, producción de huevo, calidad del cascarón, calidad interna del huevo, viabilidad del adulto.

Cruzamiento de líneas. Se seleccionan algunas características propias de determinada línea para después cruzar dos o más líneas y generar una polla comercial que cumpla con las expectativas planteadas por el mercado.

Cruzamiento de dos estirpes. Este tipo de cruzamiento aumenta la heterosis en la descendencia. Para obtener el máximo mejoramiento de este cruce, se genera una estirpe para destacar ciertas características, mientras la otra se mejora en otros aspectos, por ejemplo :

Macho	Hembra
Criada para :	Criada para :
Viabilidad	Producción de huevo
Tamaño corporal grande	Calidad del cascarón
Tamaño del huevo	Calidad interna del huevo

Al hacer este cruce, se puede obtener :

Buena viabilidad	Buena producción de huevo
Relativamente gran tamaño corporal	Buen tamaño del huevo
Buena calidad interior del huevo	Buena calidad del cascarón

Cruzamiento de tres estirpes. Se desarrollan tres estirpes con diferentes cualidades cada una. Se cruzan dos y la descendencia de éstas se cruza con la tercera estirpe.

Cruzamiento de cuatro estirpes Se desarrollan cuatro estirpes. Dos de las cuatro son cruzadas, al igual que las otras dos, los descendientes de cada cruce, son cruzados entre sí para producir la polla comercial.

Se dice que hay acoplamiento cuando al cruzar dos estirpes de pollos que se complementan entre sí.

La consanguinidad es utilizada en ciertas estirpes mediante el apareamiento de hermanos y hermanas u otros parientes cercanos. Posteriormente se cruzan dos o mas estirpes consanguíneas para producir la polla comercial. .

Estirpes de huevo marrón

Para la producción de huevo con cascarón marrón se han utilizado dos razas o variedades. Un ejemplo de este cruzamiento es :

Estirpe antecesor masculino	Estirpe antecesor femenino
Rhode Island Roja	Plymouth Rock Barrada

Cuando un macho Rhode Island Roja se cruza con una hembra Plymouth Rock Barrada, la descendencia de pollitos machos es negra con una mancha blanca en la cabeza. Consecuentemente este cruce hace posible la selección según el sexo de los pollitos al nacimiento, de acuerdo al color, procedimiento conocido como sexado por color.

Tamaño corporal Las aves productoras de huevo marrón son del 30-50% mas grandes que las productoras de huevo blanco, lo que hace que producir un huevo marrón sea mas costoso

Producción de huevo. Las gallinas comerciales productoras de huevo marrón son buenas ponedoras, generalmente estos huevos son mas grandes que los blancos.

IDENTIFICACION DE CRUZAMIENTO

El método utilizado en campo para la identificación de cruzamientos es el siguiente :

Tabla 1 Símbolos de cruzamiento de polla comercial

Símbolo	Identificación
E P	Estirpe pura
C R	Cruzamiento de razas
R C	Raza cruzada
	Cruzamiento de estirpes
	Intercruzamiento
	Cruzamiento consanguíneo
C E	Ligado al sexo
IN X	
C CS	

CAPITULO II

INSTALACIONES Y EQUIPOS AVÍCOLAS

Antes de iniciar con el tema de las instalaciones y los equipos avícolas, es necesario clarificar una serie de conceptos acerca de aspectos ambientales y fisiológicos del ave.

2.1. FACTORES DE CONFORT PARA LAS AVES

Para conseguir unos rendimientos óptimos, es necesario conseguir el “grado de confort” de las aves, el cual se logra con un adecuado manejo de la temperatura, humedad y pureza del aire, estrés ambiental y densidad de población.

2.1.1. TERMORREGULACIÓN

Las aves son homeotermos (sangre caliente), tienen capacidad de mantener la temperatura de una forma casi uniforme, pero este mecanismo sólo funciona cuando la temperatura ambiental se encuentra dentro de los límites sin llegar a temperaturas extremas, por lo que es importante proveer los galpones de un medio ambiente que permita mantener el balance térmico de las aves.

2.1.1.1. PRODUCCIÓN Y PÉRDIDA DE CALOR.

El pollo produce calor continuamente, hay muchos factores que inducen un ligero aumento de la temperatura entre ellos están :

- La temperatura en un pollito recién nacido es de 39°C y se eleva diariamente hasta alcanzar una cifra constante, lo cual ocurre a las tres semanas de edad.
- Las razas pequeñas tienen mayor temperatura corporal que las grandes
- la temperatura corporal en los machos es ligeramente mayor que las hembras, esto quizá como resultado de un alto grado metabólico
- La temperatura se ve aumentada por la actividad. Generalmente las aves alojadas en piso tienen mayor temperatura que las alojadas en jaula.
- A mayor actividad muscular, mayor temperatura
- Hay aumento de temperatura después de ingerir alimento

En cuanto a la pérdida de calor, hay varios métodos para liberarlo :

- a. Por radiación a través del aire, que es lo que ocurre cuando un cuerpo caliente (el ave) se halla frente a otro frío (el galpón), en cuyo caso la transmisión del calor es por medio de ondas. Aquí, la temperatura del ave es mayor que la del aire, la pérdida de calor es por medio de la radiación y cesa cuando la temperatura ambiental baja .

- b. Por convección. El aire que entra en contacto con el ave se calienta y se eleva, permitiendo que más aire frío ocupe su lugar y se caliente a su vez. Este método y el primero son los más importantes medios de perder calor las aves. La temperatura de la superficie del ave es mayor que la del aire.
- c. Por conducción. Tiene lugar cuando un cuerpo caliente entra en contacto físico con otro frío. En las aves por ejemplo ocurre cuando entran en contacto con un piso frío
- d. Por evaporación. El vapor de agua a nivel pulmonar, es decir mediante la respiración. Esta pérdida es constante y pequeña dentro de temperatura normal, aumenta considerablemente al sobrepasar los 28-30°C a causa de las necesidades de las aves de refrigerarse gracias al jadeo. Aquí merece analizar el concepto de “golpe de calor”, el cual tiene lugar cuando el ave es incapaz (en situación de temperatura y humedad elevada) de evaporar el exceso de calor a través de los pulmones, lo que le acarrea la muerte. Lo anterior ocurre de la siguiente manera : A temperaturas mayores a 28°C, el ave comienza a jadear para intentar eliminar el calor por evaporación, el proceso es efectivo si el aire del galpón es seco. A medida que se eleva la temperatura, la capacidad de eliminar el exceso de calor por el ave, es mucho menor en situación de alta humedad, pudiendo ocurrir que pueda jadear con la misma rapidez para conseguir eliminar calor, ocurriendo la muerte
- e. Calor sensible, es aquel eliminado por las superficies exteriores , en el caso de las aves, por la piel y plumas. Puede representar del 50-75% de las pérdidas totales de calor siendo tanto más elevado cuanto más baja es la temperatura ambiental.
- f. Calor latente, es aquel que es eliminado por evaporación del agua a través de la respiración pulmonar, representando la totalidad de las pérdidas, a excepción de las ocasionadas por las deyecciones.
- g. Excreción fecal. Una pequeña cantidad de calor es liberada del cuerpo por medio de las excreciones fecales.
- h. Producción de huevos. La pérdida de calor con la postura es evidente, pero no es de importancia.

2.1.2. TEMPERATURA

Es considerado el factor más importante a tener en cuenta para dotar a las aves de un confort adecuado

2.1.2.1. TEMPERATURA PARA POLLITOS.

Temperatura de crianza. El pollito recién nacido tiene un control muy pobre de su temperatura corporal, produciendo además una cantidad muy reducida de calor sensible debido a su bajo peso, por lo cual es necesario proveerlo de la temperatura adecuada. Existe una zona de neutralidad térmica en la que los pollitos se desenvuelven perfectamente sin utilizar ningún mecanismo para ajustar su temperatura corporal a la del medio ambiente. En un pollito de un día de nacido es de 32-35°C, disminuye gradualmente hasta llegar a los 15-25°C en un ave adulta.

En la práctica, es necesario tener en cuenta que se necesita un sistema de calefacción localizado, ejemplo criadoras, para cubrir la necesidad de calor de los pollitos.

Es importante resaltar que el punto más delicado en cuestión de temperatura son las primeras horas de adaptación del pollito al galpón. Una temperatura inferior a 30°C bajo la unidad de calor, conduce que se agrupen los pollitos para darse calor mutuamente, dejen de comer y beber y se produzcan ahogamiento y además sube el % de mortalidad.

La tabla siguiente muestra la temperatura recomendada para las aves

Tabla 2 Temperaturas recomendadas para aves

Edad	Bajo la criadora °C	En el galpón°C
Dos primeros días	35-37	24-27
Cinco días siguientes	32-34	23-26
segunda semana	29-31	22-25
Tercera semana	26-28	21-24
Cuarta semana	23-25	20-23
Quinta en adelante	20-22	19-21

Temperatura ambiente. En la medida en que el pollito se va desarrollando, la relación entre su superficie corporal y su peso disminuye y la eficacia de su sistema natural de aislamiento térmico (constituido por las plumas y los depósitos grasos). Cada día va siendo mayor, por lo que la zona de neutralidad térmica se va ampliando gradualmente.

Temperaturas excesivamente bajas - por debajo de 15°C- no incluyen mucho sobre el crecimiento, pero sí sobre el consumo de alimento el cual tiende a aumentar exageradamente, empeorando la conversión alimenticia.

Un óptimo crecimiento se logra con temperaturas que oscilen entre 15-19°C ; todo lo que supere esta última temperatura representa una disminución curvilínea en el aumento de peso, el cual no es substancial si no sobrepasa los 23°C.

El consumo de alimento se reduce en forma curvilínea al aumentar la temperatura. Lo anterior sería positivo si no estuviera relacionado con el crecimiento y el peso. Un aspecto de particular atención a considerar es el referente a la conveniencia de una temperatura constante en contraposición otro fluctuante. Una fluctuación ($\pm 5^{\circ}\text{C}$) reducida alrededor de una media adecuada de 20°C no afecta el crecimiento. Estas temperaturas "fijas" pueden lograrse con galpones de ambiente controlado.

Finalmente, es importante recalcar que los pollos con su comportamiento indican si sienten frío apiñándose y calor separándose o si están bajo una corriente de aire, se separan de ella.

2.1.2.2. TEMPERATURA PARA AVES ADULTAS.

Es importante recalcar que al bajar la temperatura se reduce el ritmo cardiaco y respiratorio, disminuyendo la actividad de las aves y que al elevarse, ocurre al revés. Anteriormente se vieron los efectos de estos cambios sobre cada uno de los parámetros productivos de las aves. Está plenamente demostrado que todo cambio en la temperatura es inversamente proporcional a las necesidades energéticas de las ponedoras, lo cual repercute de inmediato sobre el consumo de alimento. Por lo tanto, todo aumento de la temperatura acarrea una disminución de las necesidades energéticas, lo cual a su vez, conduce a un menor consumo y viceversa.

A medida que aumento la temperatura hay lugar a una mayor pérdida evaporativa de calor por el ave, acelerando la respiración y llegando al jadeo al acercarse y sobrepasar los 30°C, lo que trae consigo un aumento del consumo de agua, modificándose en forma curvilínea. La relación agua /alimento (que en condiciones normales a unos 20°C) se suele estimar cercana a dos, en temperaturas bajas se reduce y en altas aumentan desproporcionadamente.

Los efectos de la temperatura sobre la producción de huevos presenta el siguiente comportamiento : A un frío intenso por debajo de los 5°C, se cierran cortinas y se restringe la ventilación, se evacua menos humedad ocasionando problemas de amoníaco. El calor en cambio, afecta negativamente la producción de huevos (menor tamaño). A temperaturas superiores a 28°C, especialmente si la humedad relativa del galpón es muy elevada.

La tolerancia al calor o al frío depende del tipo de ave, soportando mejor las razas ligeras que pesadas las temperaturas elevadas, mientras que con temperaturas bajas ocurre lo contrario.

Las fuentes de calor que se pueden disponer en todo galón son :

1. Las propias aves, mediante su emisión permanente de calor sensible principalmente por radiación y convección. Generalmente es el único medio con que se cuenta en el caso de las aves adultas.
2. El calor solar que pueda entrar al galpón, bien en forma directa o por radiación a través de la cubierta y los muros.
3. Aparatos de calefacción, habitualmente para el caso de los pollitos..

Es importante resaltar que para el control de la temperatura se requiere contar con una ventilación adecuada que esté de acuerdo con el lugar y el tipo del ave o de explotación.

2.1.3. HUMEDAD

La humedad del interior de un galpón proviene principalmente de factores tales como densidad de la población, ventilación, temperatura y en menor grado de la humedad ambiental exterior debido al clima de la región o a la época del año, ya que al aire que entra al galpón más o menos cargado de humedad no significa mucho, en relación con el grado higrométrico que haya al interior del mismo.

Fisiológicamente las aves enfrían su cuerpo mediante la vaporización de agua, siendo ésta su respuesta hacia el calor, ya que al no poseer glándulas sudoríparas, la ventilación pulmonar adquiere una enorme importancia al respecto. Por consiguiente, la disipación pulmonar del calor significa que cuanto más seco sea el aire inhalado, mayor será el volumen calórico evaporado ; es decir, en un ambiente seco las aves tendrán mas posibilidad de mantener una temperatura corporal adecuada que en otro húmedo, debiendo basarse la ventilación del galpón en mantener lo más bajo posible el porcentaje de humedad relativa del ambiente.

Los efectos estresantes del calor húmedo son mas perjudiciales que los de un calor seco y de ahí que el mantener una baja humedad relativa sea más importante en verano que en invierno.

Una baja humedad relativa en un galpón es sinónimo de sequedad lo que trae consigo problemas derivados de un exceso de polvo. Lo ideal es mantener una humedad relativa del 40-50% en el galpón.

Humedades por encima del 80% en galpones producen empastamiento de la cama y la humedad de ésta puede ser superior al 32% produciendo un mayor riesgo de coccidiosis y procesos respiratorios.

El control de la humedad se lleva a cabo mediante :

1. Ajuste de la ventilación, la cual debe hacerse de acuerdo con la edad de las aves, tipo de galpón, temperatura interior y exterior, etc.

2. Un buen mantenimiento de la cama, es decir, de material que absorba la humedad y lo suficientemente gruesa
3. Bebederos, elegir aquellos que eviten derrames y ubicarlos a la altura del cuello del ave.

2.1.4. CALIDAD DEL AIRE

Debe procurarse que la calidad del aire al interior del galpón sea la misma al exterior de éste, de tal forma que las aves puedan utilizar el oxígeno para su respiración y las pequeñas cantidades de otros gases como dióxido de carbono y amoníaco no les afecte.

En la práctica, aparte de los dos principales gases contaminantes, el aire de los galpones contienen otros nocivos para las aves. Entre ellos están el polvo y ocasionalmente monóxido de carbono como producto de combustión imperfecta de las estufas, ácido sulfídrico procedente de la descomposición anaerobia de sustancias proteicas, metano, originado por la fermentación anaerobia de la celulosa, microorganismos diversos, etc.

2.1.4.1. DÍOXIDO DE CARBONO

se origina en la misma composición del aire atmosférico pero principalmente en lo que las aves expelen en su respiración y secundariamente en la combustión de algunas estufas y en la producción de bacterias presentes en la cama de las aves.

El dióxido de carbono es un gas inodoro y más denso que el aire, por lo que en galpones mal ventilados tiende a acumularse en las capas de aire más bajas. No es un gas tóxico, por lo cual el peligro que posee en altas concentraciones del mismo en los galpones, radica en la cantidad de oxígeno que desplaza en un volumen determinado de aire.

Osbaldiston y Sainsbury (1973) aceptan que el 0.5% de dióxido de carbono en el ambiente de galpones, el 4% ocasiona jadeo, diuresis y pérdida del apetito.

2.1.4.2. AMONÍACO

El amoníaco se convierte en un verdadero problema en los galpones avícolas. Es el gas que presenta mayor importancia dentro de estas producciones, puede causar problemas más o menos leves, dependiendo de su concentración y del tiempo de exposición de las aves al mismo.

El amoníaco (NH_3) proviene de la descomposición de las deyecciones de las aves. Según Carlle (1984) la formación del amoníaco en galpones proviene de la descomposición microbiana del ácido úrico de las deyecciones de las aves, hecho

comprobado por Arakawa (1979) al observar la reducción de su desprendimiento que tiene lugar simplemente esterilizando los excrementos de los broilers durante 20 minutos a 121°C.

La degradación del ácido urico para convertirse en NH_3 parece ser un producto en dos etapas, siendo la urea el producto intermedio que se forma. Schefferle (1965). Según Elliot y Collins (1982), los microorganismos responsables del proceso de la formación del amoníaco, actúan mejor en condiciones de un pH alcalino (8.5 o superior) y con una temperatura elevada de 35 °C en el interior de la cama.

El NH_3 es un gas incoloro, de olor fuerte y de sabor cáustico e irritante a las mucosas, es más ligero que el aire, por lo que al desprenderse de las deyecciones tiende a subir, aunque en los galpones, su mayor nivel se encuentra a nivel del suelo, posteriormente se va diluyendo y se va elevando. Se disuelve con facilidad en el agua y es un cuerpo relativamente poco estable.

Los factores que intervienen en la concentración de amoníaco en los galpones son :

1. Ventilación insuficiente que permite retirar lo que se produce continuamente
2. Una elevada humedad en el microambiente favoreciendo el deterioro de la cama.
3. Altas densidades de población
4. Procesos entéricos en la parvada
5. Derrame de agua de bebederos
6. Capa muy delgada de la cama

En cuanto al nivel de tolerancia de las aves al amoníaco, se tiene que altas concentraciones en forma continua, disminuyen la actividad de los cilios del tracto respiratorio. En aves de posturas, 30 partes por millón (ppm) son ligeramente dañinas y afectan la producción de huevo y el estado de salud de las aves, mientras que 50 ppm produce problemas serios. Se concluye que la concentración de amoníaco en los galpones no debe estar por encima de 25ppm

La ventilación es la clave para no permitir que el nivel de amoníaco de un galpón suba por encima de 25ppm. Puede decirse que la extracción del amoníaco, conjuntamente con la humedad deben constituir el punto básico a tener en cuenta para la determinación de los caudales de ventilación

2.1.4.3. POLVO

Se trata de un importante contaminante de los galpones, siendo su procedencia muy variada :

- De las mismas aves, como consecuencia de la caspa procedente de los folículos de las plumas, así como de trozos de plumas y escamas de piel.
- El alimento, cuyas partículas muy finas tienden a flotar en aire
- De la cama, con las deyecciones acumuladas. Esto ocurre cuando el ambiente es demasiado seco.
- Telarañas

El polvo interfiere la eficacia de la ventilación. En cuanto a los peligros del polvo, éste irrita las vías respiratorias del ave, disminuyendo su resistencia a las enfermedades que afectan este aparato y sirve de vector de numerosas enfermedades y organismos patógenos.

2.1.5. ESTRÉS AMBIENTAL

Varios son los factores que afectan el confort de las aves, entre ellos el estrés, siendo necesario definir que se entiende por estrés toda serie de factores o circunstancias que alteran o perturban el normal funcionamiento de los seres vivos, provocando una reacción genérica en el organismo, con descarga de ciertas hormonas, lo que puede resultar más o menos grave según la intensidad y duración del mismo.

Situaciones de ruido intenso producen estrés, puede producirse una situación de pánico por el ingreso brusco o de una persona desconocida en el galpón, descargar un flash fotográfico, un grito dentro de la nave,

Estudios han demostrado que las granjas más ruidosas son las de los pavos, seguidas de las gallinas y finalmente los broilers. Los ruidos al interior de los galpones deben oscilar entre 50 y 90 decibeles (dB).}

No existe información sobre los efectos de los ruidos sobre las aves, fuentes bibliográficas indican que el efecto de ellos es básicamente está relacionado básicamente con variación en constantes fisiológicas.

2.1.5.1. PRESION ATMOSFÉRICA

En la avicultura industrial, la mayor parte de las regiones caracterizadas por una elevada concentración avícola, han sido las situadas a un nivel de 1.000 a 1.800 msnm. Se ha demostrado que la altitud tiene efectos negativos sobre la incubabilidad.

North reporta que la disminución de nacimientos en gallinas y pavos se ve disminuida al incubar a una altitud de 2200 m ; Llegando a 3000 msnm la incubabilidad tiende a cero

Lo anterior ocurre porque a medida que aumenta la altitud, va disminuyendo la calidad del aire ; debido a que el aire pesa menos a mayores altitudes, menor es la presión atmosférica que ejerce. Al mismo tiempo, a medida que aumenta la altitud y se expande un volumen determinado de aire contiene menos oxígeno, con lo que disminuye su presión parcial originando dificultades en respirar por hipoxia. De todas formas, existe un factor de aclimatación de las aves a la altitud, al igual que una influencia de la estirpe. La heredabilidad de la incubabilidad a altitudes elevadas es un carácter que puede ser mejorado por selección.

El principal efecto depresor de la altitud sobre las aves, es la ascitis la cual causa grandes mortalidades.

La ascitis o “mal de altura” está caracterizada por una acumulación excesiva de líquido seroso en el abdomen del ave. Su etiología es compleja ya que al mismo tiempo que la altura, se le han asociado factores genéticos, nutricionales y de manejo. Todo aquello que contribuya a un crecimiento más rápido de los broilers, es un factor predisponente del problema, ya que aumentando su metabolismo sus requerimientos en oxígeno se incrementan proporcionalmente, produciendo hipoxemia y un aumento en el número de hematíes, ocasionando aumento en la presión sanguínea y una dilatación del ventrículo derecho , Julián (1990), trae como consecuencia una hipertrofia valvular , con lo que a medida que se va dilatando el ventrículo, la ineficiencia valvular es mayor, originándose hipertensión portal y ascitis.

La tabla siguiente muestra valores de altitud, presión atmosférica y presión del oxígeno y el comportamiento de los mismos.

Tabla 3 Relación entre altitud, presión atmosférica y presión parcial del oxígeno

ASNM	Presión atmosférica mm Hg	Presión parcial O ₂ mm Hg
0	760	159
600	710	148
1200	660	137
1800	610	127
2400	570	118
3000	530	109
3600	490	101

Fuente : Castello Llobet

2.2. INSTALACIONES

Para el desarrollo de una explotación pecuaria como la avicultura, debe planificarse la unidad avícola la cual debe constar de varios galpones ubicados como un conjunto, bien planeada y ante todo con proyecciones futuras, teniendo como punto de partida el tipo de producción a la que se va a dedicar la granja (producción de carne o huevos)

Es importante resaltar que alojamiento, cuidado y protección, significan alta producción , bajas pérdidas por predadores y enfermedades.

La función que se asigna al alojamiento es la de garantizar al animal protección contra el medio ambiente (sol, lluvia, temperatura, etc), olvidando que el ave está en capacidad de soportar en medio natural todos estos cambios. Sin embargo, en este medio natural difícilmente se obtendrá un equilibrio entre todos los factores que influyen en la producción como son : nutrición, sanidad, alojamiento, genética y manejo en general. El animal está en capacidad de adaptarse al medio pero el hombre para poder obtener de él lo mejor en producción debe garantizarle un alojamiento adecuado, programas sanitarios, nutricionales, de selección y manejo acordes con sus necesidades.

Las funciones del alojamiento son :

- Evitar pérdidas de animales
- Ahorrar espacio
- Crear condiciones ambientales para alta producción
- Facilitar el manejo, ahorrando mano de obra, efectuando controles sanitarios y permitiendo la planificación de la producción a través de programas de nutrición, reproducción y mercadeo de los productos.

Debe tenerse en cuenta que cada galpón o módulo debe ser independiente.

Lo anterior ratifica que el alojamiento es uno de los factores técnicos mas importantes en el desarrollo de una explotación avícola.

El sitio para ubicar la unidad avícola son :

- Terreno plano o semiplano
- Suelo seco y firme
- Buenas vías de comunicación
- Agua, luz
- Distancia a la vivienda mínimo de 200 m
- Distancia a otras instalaciones pecuarias 200 m

2.2.1. SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS AVES

Se pueden clasificar en tres los sistemas de explotación de las aves :

- a. Intensivo. En este sistema las aves permanecen confinadas, los requerimientos de terrenos son bajos, teniendo como ventaja principal la alta densidad de los animales por metro cuadrado lo cual conlleva a facilitar el manejo y por consiguiente una mejor producción. Este sistema comprende : Manejo de aves en jaula y manejo de aves en piso. Las altas densidades que en este sistema maneja, requiere un esfuerzo económico por parte del productor para poder proveer alojamiento, agua, alimento y todas aquellas condiciones que permitan un óptimo desempeño productivo de las aves.
- b. Semintensivo. Las aves se limitan a una explotación de terreno no muy grande. El corral se halla encerrado en malla ; los comederos y bebederos se ubican dentro del corral. Es conveniente hacer divisiones en el terreno, con el objeto de rotar los animales . La densidad aproximada es de 1 ave/m². Este tipo de explotación no requiere de equipos costosos y puede construirse con recursos de la región.
- c. Extensivo o tradicional- Las aves aprovechan una extensión de terreno no muy delimitada (se encuentran en pastoreo), deambulan buscando algún alimento. Este método implica bajo costo y poca mano de obra. Su crecimiento es lento, las aves no alcanzan el peso ideal la postura está calculada entre 70-80 huevos/año. Como característica principal de este sistema de producción es la rusticidad y resistencia de las aves.

2.2.2. DISEÑO DE GALPONES

La ubicación de los galpones debe proporcionar las condiciones ambientales óptimas para permitir que el ave desarrolle todo su potencial genético, se obtenga un producto de excelente calidad a un mínimo costo posible.

Es importante nuevamente resaltar que las condiciones de bienestar de las aves están basadas en tres aspectos fundamentales: temperatura, humedad y ventilación, las cuales determinan el tipo de construcción y juegan un papel importante sobre las prácticas de manejo y buen desempeño de los animales, por lo que es importante tener en cuenta:

- Sitio y clase de terreno donde se construirá el galpón
- Orientación de la nave de acuerdo con el clima y viento predominante ya que ello repercute sobre la ventilación y la luz
- Dimensiones de la nave que deben ajustarse a las necesidades de la explotación
- Tipo de equipo a utilizar

Preferentemente la nave debe ubicarse en un lugar sin problema de hundimiento, humedad o erosión. El suelo franco es el ideal porque no cede a la cimentación de la nave, tiene un buen drenaje y produce buena vegetación que permite mantener la granja libre de polvo.

Para la ubicación y orientación de un galpón se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Ubicación sobre una cima: No es aconsejable porque está demasiado expuesta a los rayos solares y el viento.
- Ubicación sobre una depresión: La ventilación de la nave en esta ubicación es difícil, el drenaje es deficiente.
- Ubicación sobre un terreno ligeramente inclinado, es la más aconsejable porque la pendiente actúa como una barrera contra el sol y el viento. Permite una buena ventilación y es fácil el suministro de agua.
- Ubicación sobre un terreno plano: Es aconsejable cuando existe una barrera natural que permita amortiguar el viento sin impedir la circulación del aire al interior de la nave.

La orientación del galpón permite regular fácilmente su clima interior. La orientación en climas frío y templado debe ser de sur a norte, con el fin de cortar las corrientes de aire y lograr que los rayos solares penetren a éste durante algunas horas en la mañana y en la tarde. En climas cálidos el galpón se orientará de oriente a occidente, siguiendo la dirección del sol para obtener una mayor área sombreada durante el día.

Las barreras naturales, como arboledas deberán estar a 10 m de distancia del galpón. Las barreras construidas con bardas o muros deberán estar a 5 m de distancia como mínimo.

En las regiones donde la variación de temperatura entre invierno y verano es muy fuerte, se utilizan naves cerradas con ambiente controlado artificialmente por medio de ventiladores y unidades de calefacción.

En las regiones donde la variación de temperatura es menor, se utiliza la nave abierta con paredes de malla y cortinas.

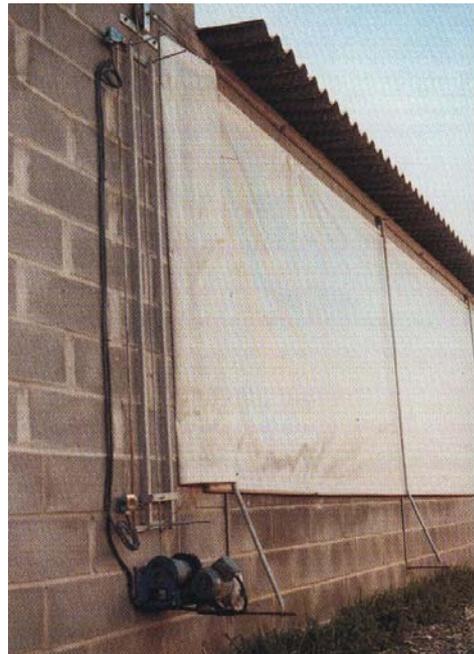
2.2.2.1. GALPÓN ABIERTO

La gran mayoría de los galpones son de tipo convencional. Su ventilación depende del flujo de aire a través del mismo, por lo cual se debe tener en cuenta :

- Ancho : Entre 10 y 12 metros lo cual permite un mejor pasaje del aire dentro de la nave. Galpones inferiores a 10 m están expuestos al medio ambiente, con una mayor circulación de aire y una mayor exposición de las aves a los cambios bruscos de temperatura. Si el ancho es mayor de 12 m no hay buena ventilación, se presenta concentración de amoníaco. La recomendación del ancho es básica para aves en crecimiento, pollo de engorde o gallinas ponedoras.
- Altura : Depende del clima. Se recomienda 3 m desde la base hasta la línea del techo, en zonas en donde la temperatura es muy alta esta altura debe incrementarse hasta 3.50 - 4 m o más. Para estos climas se recomienda un caballete de ventilación con lo cual se logra una correcta circulación del aire.. La forma del techo triangular con grados de variación. Además, debe tener un alero de 1.50 m para evitar el resplandor directo sobre las aves. La pared lateral puede ser de 20 o 30 cm de altura y lo demás cubrirse con malla. En clima frío el alero puede ser de 0.80 a 1.0 m, la pared de los costados debe ser máximo de 1 m de altura para evitar la incidencia directa de los vientos sobre las aves y lo demás cubrirse con malla.
- El galpón debe construirse sobre un terraplen a 30 cm por encima del nivel general del área y el piso preferiblemente en cemento. Las bases deben sólidas y adecuadas para sostener la nave. Debe usarse bloque, ladrillos, concreto, bloque de concreto u otro material durable. Es importante la uniformidad del cimientto porque determinará la uniformidad de la estructura completa.
- Largo. Esta dimensión está determinada por las necesidades del avicultor y las características del terreno sobre la cual se va a construir. La longitud máxima no debe exceder de 100 m, dimensión que facilita el manejo de las aves.
- Lados delantero y trasero. Estos se encuentran abiertos. La altura de la abertura está determinada por las condiciones climatológicas y el tipo del ave que va a encasarse. En climas fríos no debe haber abertura, en climas medios dos tercios y en cálidos puede ser totalmente abierto. En cuanto a

ponedoras la abertura debe ser bastante amplia. Para las aves en jaula, debe tenerse en cuenta que necesitan mayor ventilación, por lo cual deben dejarse totalmente abiertas

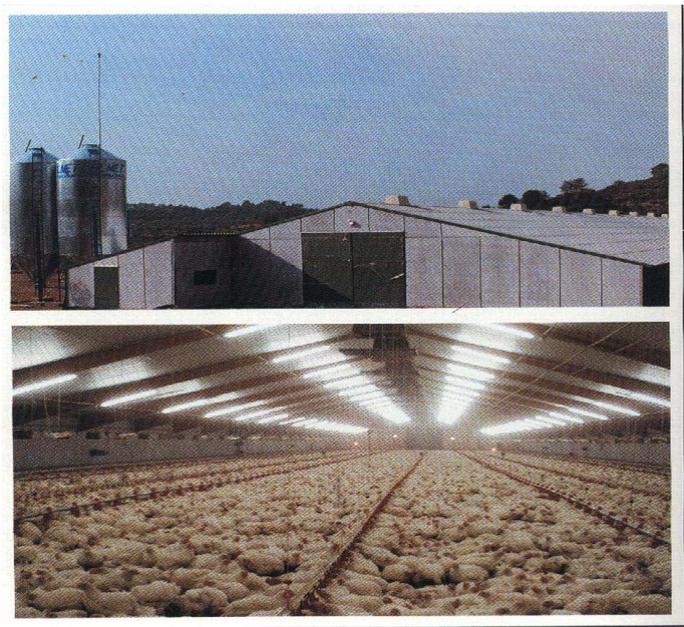
- Cubierta. Se utilizan láminas de zinc, aluminio o asbesto. Las láminas de zinc o aluminio reflejan los rayos solares. Esto evita el calentamiento excesivo del local. Por su parte, las láminas de asbesto son durables e higiénicas, poseen propiedades aislantes que amortiguan las variaciones bruscas de temperatura.
- Puertas . Amplias, durables y ubicarlas al oriente y occidente en clima medio y frío y norte o sur en climas cálidos.
- Servicios. El galpón debe contar con servicios de agua, luz y drenaje. En naves hasta de 8 m de ancho se puede usar una sola línea de distribución central de electricidad con focos cada 2.5m a una altura de 1.80 m. Para naves mayores de 8 m se colocan dos líneas paralelas, con focos cada 4 m y a una altura de 1.80 m.
- El drenaje en naves hasta de 6 m se puede poner una línea de drenaje central con una pendiente de 4%. El piso del drenaje debe tener una pendiente 3% en dirección al drenaje. En naves mas amplias se deben poner dos líneas de drenaje de modo que la distancia entre ellas sea igual al doble de la distancia de cada uno a la pared.



2.2.2.2. GALPON DE AMBIENTE CONTROLADO

Es aquel que mantiene lo mas cerca posible las condiciones óptimas para las aves. Es un galpón totalmente cerrado. El aire se saca por medio de extractores y es introducido por una abertura especial. La iluminación se da en forma artificial y

la temperatura se mantiene mediante mecanismos especiales de calentamiento y enfriamiento. Las características del galpón cerrado son las mismas del abierto, pero este en tipo de instalación es obligatorio el aislamiento de paredes, techos y pisos. Este tipo de instalación es costosa, requiere de motores, energía eléctrica, piezas electrónicas, repuestos y personal calificado en el manejo de estos equipos



2.2.2.3. INSTALACIONES ANEXAS

- Bodega, botiquín y enfermería. La bodega es necesaria para almacenar el alimento y los implementos de la granja. Debe construirse a prueba de ratas e insectos. El piso debe estar en cemento, paredes en bloque o ladrillos, techo en lámina galvanizada o en asbesto.
Es necesario proveerse de un botiquín que contenga elementos de primeros auxilios para humanos. Igualmente proveer de un botiquín con los medicamentos necesarios para las aves.
- Punto de venta. Se instala a la entrada de la granja, debe tener fácil acceso a los módulos o galpones de producción. Su diseño debe facilitar el movimiento del huevo y/o pollo hasta allí. Los pisos deben ser lisos, fáciles de lavar y desinfectar y con sus respectivos drenajes y fosos sépticos. El punto de venta debe estar dotado de un cuarto frío o un refrigerador amplio para lograr la refrigeración del huevo o la carne.
- Depósito de huevo. Las granjas que manejan volúmenes apreciables de huevos, deben tener un depósito que contenga sección de refrigeración, almacenamiento de cajas, enfriamiento previo de los huevos, unidad productora

de frío y sección de trabajos (limpieza y clasificación). Debe tener una temperatura aproximada del 10-12% con una humedad del 76%.

- Foso séptico. A 100 m de distancia de la unidad avícola se construirá un foso sanitario para las aves muertas, el cual debe tener aproximadamente las siguientes dimensiones : ancho 2 m, profundidad 1.50 y lado 1.50. Las paredes deben protegerse con ladrillo separado a 5 cm. El piso no se cubre. La última hilera de ladrillo se deja mas cargada de cemento para que soporte la tapa. Dicha tapa se hace en ferroconcreto, dejando en la mitad de la misma un hueco circular de 20 cm de diámetro por donde se introducen las aves. Este hueco se tapaná con un tapón de madera.
- Horno de cremación. Se ubica aproximadamente a 20 m de distancia de la unidad avícola y tiene como propósito incinerar las aves muertas por alguna enfermedad contagiosa. Se puede construir en ladrillo o con una caneca de 55 galones a la cual se le pondrán dos parrillas y un techo.

2.2.3. SISTEMAS DE CONFINAMIENTO

Los sistemas para confinar las aves dentro de los galpones son sobre piso o en jaulas.

2.2.3.1. SISTEMA DE CONFINAMIENTO EN PISO

En este sistema las aves se mantienen en libertad dentro del galpón. El equipo utilizado es : Comederos, bebederos, nidales.

En cuanto a la densidad, el número a tener en cuenta de aves alojadas por m²

Ponedoras pesadas 4aves/ m²

Ponedoras semipesadas 6 aves/ m²

Ponedoras livianas 6 aves/m²

Pollos clima caliente 10pollos/m²

Pollos clima medio y frío 11-12 pollos /m²

Codornices 20/m²

La densidad de alojamiento se tiene en cuenta al planear y construir los galpones. El área a construir se obtiene dividiendo el número de aves por la densidad del alojamiento.

La nave debe tener el piso cubierto por una cama de viruta de madera, paja, cascarilla. Ésta debe estar seca y libre de elementos filosos que puedan dañar las patas de los animales.

Los comederos y bebederos se colocan en forma lineal y a una distancia de 3 m entre sí. También pueden utilizarse en forma alterna, conservando la misma distancia.

La ventilación y temperatura se deben vigilar continuamente. El galpón no debe tener mal olor. Para regular ventilación y temperatura se puede aumentar o disminuir el área cubierta por las cortinas. (galpones abiertos).

El interior del galpón puede dividirse en varias secciones usando tabique que separe las aves en lotes de 500 o 1000. Estos evitan los tumultos cuando las aves se asustan, además esta técnica facilita el manejo al hacerse vacunaciones. Los tabiques pueden construirse con malla o alambre.

2.2.3.2. CONFINAMIENTO EN JAULA

Este sistema se utiliza básicamente para gallinas productoras de huevo para consumo humano. El galpón para explotación de gallinas alojadas en jaulas, debe indiscutiblemente tener el piso de cemento, con unas depresiones de 60 cm de profundidad, debajo de las jaulas. Estas depresiones son suficiente para contener el excremento producido durante los 12 meses que dura el período de postura. Es importante construir un foso de drenaje que ayude a mantener seca la gallinaza.

En climas cálidos y templados, las paredes no son necesarias. Bastará con colocar cortinas que se cierran cuando llueva o haya corrientes muy fuertes de aire. En climas fríos puede construirse un pretil de 60 cm de altura, el resto se cubre con cortinas de plástico.

El pasillo que queda entre las jaulas debe tener 1 m de ancho entre las bandejas donde ruedan los huevos. Las jaulas se colocan a 90 cm desde el extremo de la bandeja hasta el piso del pasillo.

Las diferentes formas de colocar las jaulas y su disposición son :

- Jaulas sencillas
- Jaulas en escalera
- Jaulas adosadas en pares
- Jaulas adosadas y superpuestas para naves de gran capacidad.

2.3. EQUIPOS

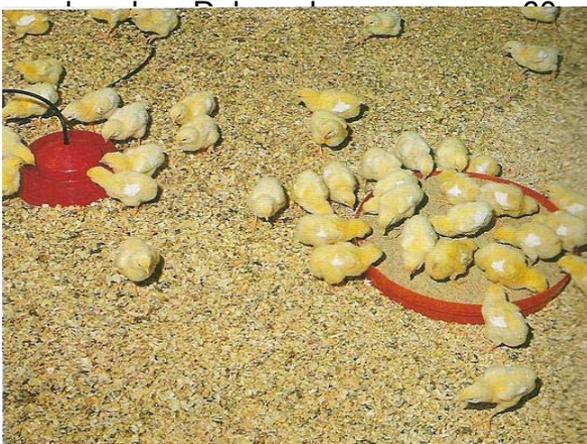
Son todos los implementos que auxilian el trabajo de la granja. Mediante su uso se consigue una manipulación más cómoda y eficiente de los animales. El equipo se clasifica de acuerdo a la edad o fase del desarrollo..

2.3.1. EQUIPO DE CRIA

Entendida ésta como las primeras 4-5 semanas de vida de las aves. El siguiente es el equipo necesario :

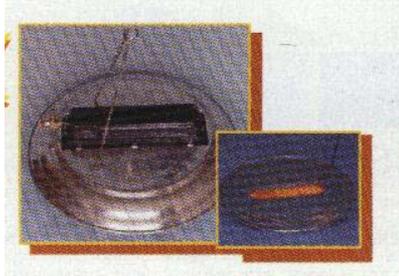
- Criadoras. Son unidades que proveen de calor necesario a los pollitos desde su nacimiento hasta que estén en condiciones de resistir la temperatura ambiental. Hay varios tipos de criadoras o arreglos de crianza :
 1. El tipo suspendido. Es el tipo de criadora mas común. El calor se cubre por una pieza de metal redonda o angular que refleja el calor hacia el piso. Dentro de éstas se encuentran las de gas convencional, plana, infrarroja, calor por focos infrarrojos y por electricidad. El número de pollitos que se pueden alojar bajo la criadores es 250, 500, 750 y 1000 aves.
 2. Plancha de calor. Suministra el calor a los pollitos desde arriba, también es posible proveer calor desde abajo. Consiste en una plancha de concreto la cual se calienta mediante tuberías que corren a lo largo del concreto y calienta el agua a través de cañerías. Un calentador localizado en un extremo de la caseta, puede controlarse con un termostato. También puede calentarse la plancha con alambres eléctricos incrustados en el concreto. Por lo general no se usa cama sobre la plancha.
 3. Calentamiento del cuarto. Para casetas de ambiente controlado.
- Bebederos . Para esta fase son tubulares de plástico, generalmente de dos galones de capacidad. Constan de un frasco con su base
- Comederos . Se busca con su diseño lograr el mínimo de desperdicio. Se utilizan de bandeja los primeros cinco días de edad ; posteriormente se utilizan otro tipo de comedero que pueden ser :
 - a. Comederos de canal. Canales de 1.2 - 1.8 cm de largo son llenados a mano. Para prevenir el desperdicio de alimento y mantener los pollitos fuera de las canales, se colocan sobre ellas rejilla o un riel.
 - b. Comederos automáticos : de canal y cadena, de plato transportador, sistema vibrador. Sistema de tubo y canal
- Relojes de tiempo de comedero. Con él se evita operar el equipo continuamente. A el equipo se conecta un reloj que inicie el movimiento mecánico del alimento intermitentemente. Estos relojes son usados para arrancar y parar el equipo.
- Tanque de alimento a granel. En las producciones grandes se ha cambiado el sistema de empaque de sacos por el sistema a granel. Cada tanque sólo debe almacenar alimento para una semana de consumo
- Medidor de agua. Es importante, toda vez que permiten evaluar el consumo de agua de las aves.

- Cerca protectora. Se emplea para impedir que los pollitos se alejen de la fuente

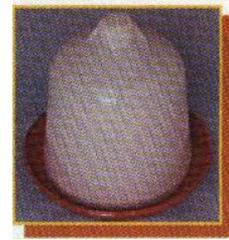




2.3.2. EQUIPO DE LEVANTE, ENGORDE Y



POSTURA



Bebederos. Existen varios tipos de bebederos, los cuales se usarán según el tipo de alojamiento.



Para alojamiento en piso : Automáticos colgantes, de niple, lineales de cisterna o sifón

Para alojamiento en jaula : de válvula.

El sistema de distribución de agua debe tener un tanque ubicado a la altura o más alto que el techo del galpón, esta altura da la presión necesaria al agua para que los bebederos funcionen adecuadamente. A la entrada del tanque debe instalarse una válvula de paso para cerrar el suministro cuando sea necesario.

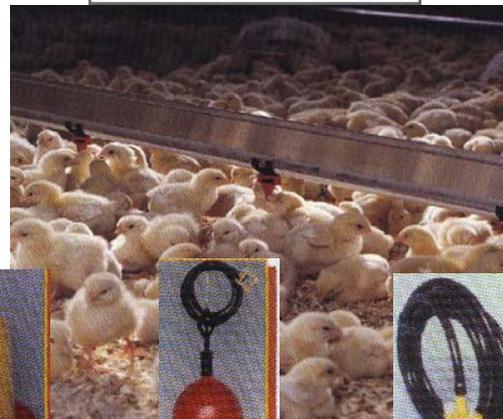
Comederos. Existen comederos de tolva redonda, rectos, de cadena y sinfín. <Los hay manuales y automáticos

Tabla 4 Cálculo de comederos y bebederos

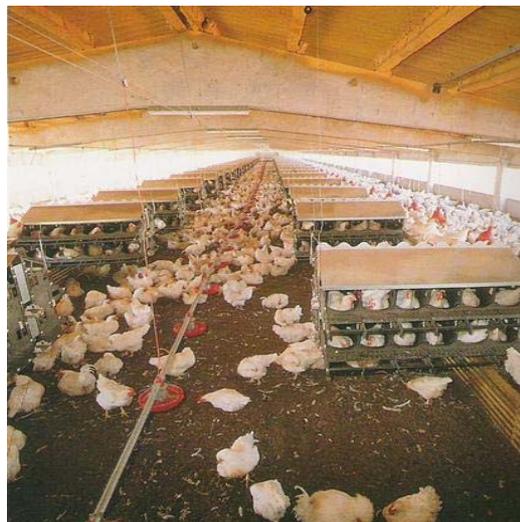
Bebederos	Comederos
Pollo de engorde	Canal 3 cm/ave
Canal 2cm/ave	Plato iniciador 3/100 pollitos
galón 1/100 pollitos	Tubular 30 cm de diámetro 4/100
automático 1/50 pollos	aves
Ponedoras livianas	Canal 6.4 cm/ave
canal 1.9 cm/ave	Tubular 30 cm de diámetro 4/100

automático 1/50 aves
Ponedoras semipesadas
canal 2.2. cm/ave
automático 1/50 aves

aves
Canal 7.5 cm/ave
Tubular 30 cm de diámetro 4/100
aves



Nidos. Tienen por objeto proporcionar a la gallina un lugar en penumbra y semioscuro que les permita efectuar la postura cómodamente. Deben ser fáciles de limpiar y desinfectar. El tamaño de cada nido debe ser : 31 cm de ancho, 31 de alto y 36cm de profundidad. Las ponedoras de tipo grande necesitan un nido ligeramente mas grande. Al frente lleva una pestaña de unos 6-8 cm que impide



que el material se salga del mismo. Los fondos deben ser reversibles o extraíbles. Deben ser lo suficientemente ventilados. Se utiliza un nido/5 gallinas.

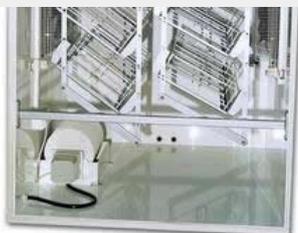
Incubadoras: Constan de una cámara con unidad de calefacción, termostatos, humector, ventilador y dispositivo de volteo.

La cámara de incubación es donde se colocan los huevos para incubar. Poseen bandejas que sostienen los huevos con el extremo grueso hacia arriba y una inclinación de 30°. La función del termostato es mantener la temperatura constante al interior de la incubadora. El humector es generalmente una bandeja que contiene agua la cual al evaporarse humedece el ambiente dentro de la incubadora. El ventilador renueva el oxígeno dentro de la misma. El aire fresco que entra debe pasar primero por la unidad de calefacción, la cual produce el calor necesario para la incubación. Hay unidades que funcionan con electricidad, gas o eléctricas.

El dispositivo de volteo es necesario para cambiar la posición de los huevos durante la incubación impidiendo que los pollos se adhieran a la cáscara. Equipos de eliminación de gallinaza

Las aves criadas sobre tarima o en galpones mixtos (tarima y piso), grandes cantidades de gallinaza, grandes cantidades de gallinaza se acumulan debajo de las tarimas. Pueden presentarse dos opciones: que se acumule la gallinaza hasta el fin del período productivo, o que sea retirada continuamente a través de equipo mecánico

Otros equipos: El correcto funcionamiento se logra y se provee de todos los equipos necesarios para el desarrollo de la misma. Entre ellos están guacales, rastrillos, palas, carretillas, termómetros de mínima y máxima, higrómetro, reloj, fumigadora, despicatoras



CAPITULO III

BIOSEGURIDAD Y MANEJO SANITARIO

3.1. BIOSEGURIDAD

Puede definirse como todas aquellas medidas sanitarias y profilácticas que al utilizarse en forma permanente previenen y evitan la entrada y salida de agentes infecto-contagiosos a una granja avícola o explotación agropecuaria.

La bioseguridad busca establecer unas barreras protectoras que ajustadas estrechamente, mantengan a las aves sanas.

Las buenas prácticas de manejo (BPM) son un conjunto de normas dictadas por la Organización mundial de la salud, las cuales tienen como objetivo hacer que cada uno de los procesos que están involucrados en una producción cumplan con requisitos sanitarios de la más alta calidad. Estas normas incluyen infraestructura física, plantas de procesamiento, equipo, personal, áreas y detalles como uniformes, manipulación de elementos, empaques, etc. Las BPM buscan estandarizar la producción internacionalmente.

El sistema HACCP identifica, evalúa y controla los peligros que son significativos para la inocuidad de los alimentos, estableciendo controles en línea para actividades claves en la producción :

1. Manejo genético de la raza
2. Cría y engorde de las aves
3. Procedimientos de estímulo al crecimiento y control de enfermedades
4. Transporte, beneficio y operaciones con pollo fresco
5. Desarrollo de productos
6. Adquisición y manejo del agua, hielo, vapor y demás materias primas e ingredientes
7. Desarrollo de operaciones de adquisición
8. Manejo de sistemas de almacenamiento, distribución y demás operaciones en las cuales pueda verse comprometida la calidad sanitaria de los productos

Varios son los peligros para la salud del consumidor, asociados con las carnes, las cuales se pueden clasificar en biológicos (infecciones causadas por agentes microbianos o intoxicaciones alimentarias por presencia de toxinas), químicos (residuos de antibióticos, contaminaciones por plaguicidas, herbicidas, jabones

desinfectantes, lubricantes, aditivos alimentarios, etc.) y físicos (presencia de materias extrañas, alambres, vidrios, etc.).

En 1982 el Gobierno Colombiano mediante el Decreto 2278 de 1982 expidió una completa reglamentación de las plantas de beneficio de aves, mataderos de bovinos y porcinos, que los encaja dentro de estas prácticas de aseguramiento de la calidad del producto final. Por decreto 3075 del 23 de diciembre de 1997 se regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos, en lo que a la avicultura se refiere, su aplicación es inmediata y obligatoria en todos los procesos relacionados con el pollo y el huevo¹.

3.1.1. LLEGADA DE ENFERMEDADES A UNA GRANJA AVÍCOLA

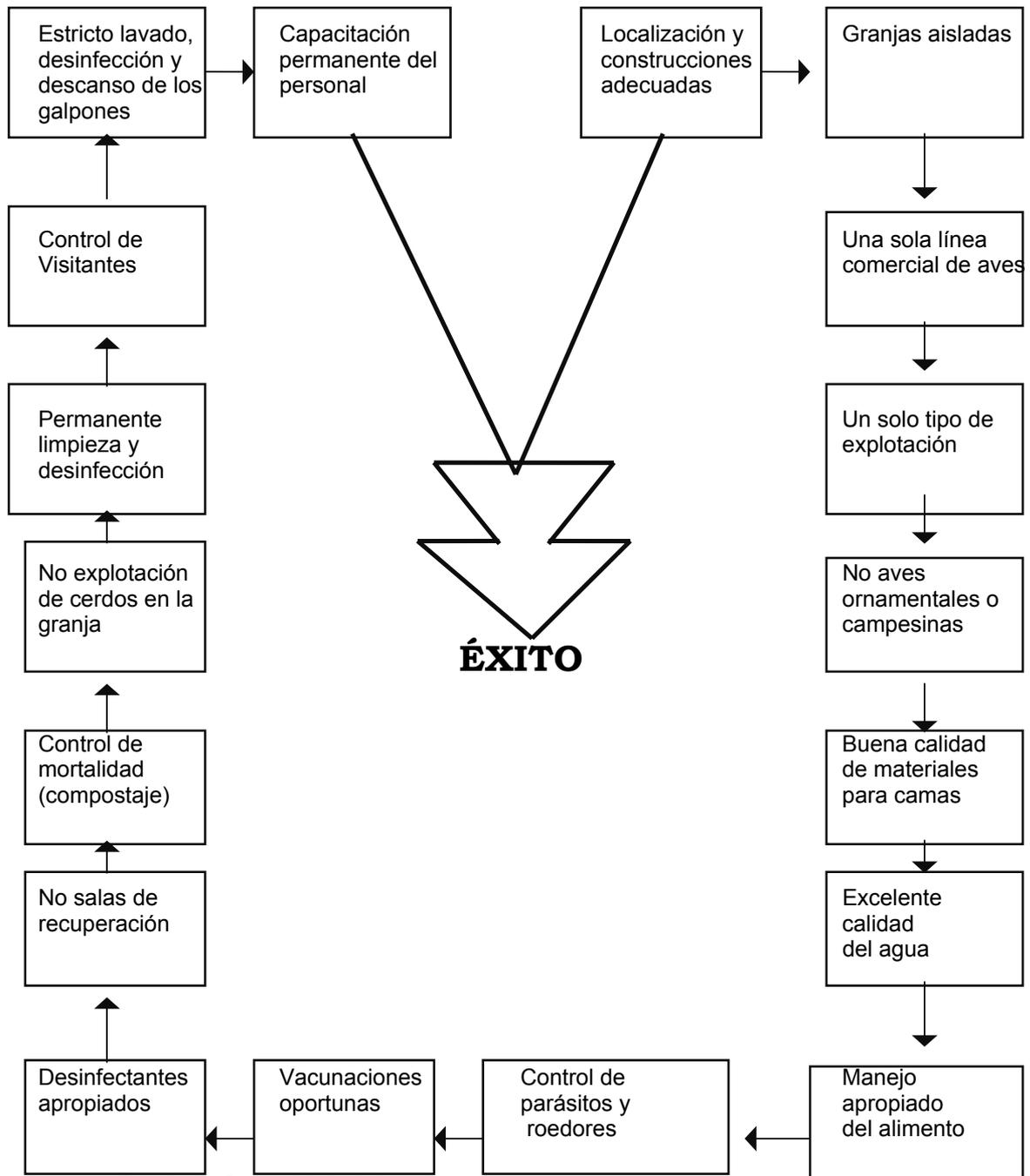
Para lograr una buena bioseguridad es importante buscar un lugar retirado de otras explotaciones avícolas (por lo menos dos kilómetros de distancia). Tampoco deben construirse galpones cerca a carreteras principales, ya que el polvo es un medio en el cual pueden alojarse enfermedades.

- El hombre es sin lugar dudas el principal vector para introducir enfermedades a las explotaciones avícolas, lo puede hacer a través de : el pelo, secreciones nasales y saliva, uñas, zapatos, overoles, libretas de apuntes, celulares, etc. Se ha calculado que el 90% del brote de enfermedades es responsabilidad del hombre.

- Los vehículos
- Equipos y herramientas
- Aves domésticas y ornamentales
- Animales domésticos
- Aves de edades múltiples
- Desechos como gallinaza, mortalidad
- Porquerizas
- Productos avícolas provenientes de otras granjas
- Agua
- Portadores sanos
- Anaqueles para empaque de huevo
- Material para cama (viruta, cascarilla, etc.)
- Replumes.

¹ Tomado de Bioseguridad en la Industria Avícola

Gráfico 1 Cadena de la bioseguridad



Tomado de : Bioseguridad avícola

El gráfico anterior indica cómo la bioseguridad es una “cadena conformada por diferentes eslabones de normas, técnicas y sistemas que unidos entre sí, buscan garantizar la salud de las aves para que sean productivas y rentables. La ausencia o falla de alguna de ellas produce consecuencias desfavorables”.

Un programa de bioseguridad debe contener :

- Identificar y describir los objetivos del programa
- Identificar los puestos de trabajo y sus responsabilidades
- Elaboración de manuales y normas de procedimiento
- Desarrollar el programa de bioseguridad
- Supervisar la ejecución del mismo
- Hacer retroalimentación en forma permanente
- Establecer plan de incentivos de acuerdo con los resultados obtenidos.

Un sistema de bioseguridad empieza en la puerta de entrada de la granja, en una parte visible se colocará un aviso de prohibición de entrada de particulares a la misma.

Se debe contar con cinco áreas bien definidas :

- Gabinete de metal o madera lo suficientemente hermético como para poder hacer desinfección de elementos como herramientas, repuestos, cuadernos, cámaras fotográficas, etc.
- Ningún elemento entrará en la granja sin haber sido objeto de desinfección por gas formaldehído o glutaraldehído
- Arco de desinfección para los vehículos que ingresen a la granja
- Zona sucia : Cuarto con casilleros para depositar allí la ropa de calle
- Zona intermedia : Area de duchas provistas de jabón
- Zona limpia. Cuarto o recinto con elementos de dotación completamente desinfectados tales como overoles, botas, etc.

3.2. PRACTICAS DE MANEJO

Una protección sanitaria y eficaz es el elemento de seguridad necesario para que dichos resultados sean óptimos, por lo tanto el plan sanitario de una granja debe contener :

- Plan de vacunación
- Programa de limpieza y desinfección en general
- Manejo de residuos y excretas
- Manejo del medio ambiente

3.2.1. LIMPIEZA DE INSTALACIONES AVICOLAS

Una vez que han salido todas las aves del galpón, se procede a ;

1. Retirar la cama o la gallinaza, la cual se constituye en el principal foco contaminante
2. Retirar los equipos y componentes desmontables
3. Seguidamente se barre en seco pisos, paredes, mallas y en general todo lo que quede dentro del galpón
4. Flamear con el objeto de eliminar plumas, plumones, etc
5. Se procede a lavar con abundante agua y jabón (ojalá con equipo a presión)
6. Se deja secar totalmente el galpón
7. Lavado de equipos, el cual debe hacerse fuera del galpón

3.2.2. DESINFECCIÓN

La esencia del proceso de desinfección lo constituye la inhibición o eliminación de los organismos infecciones mediante el uso de compuestos químicos o agentes físicos.

En cuanto a los desinfectantes, es necesario tener claridad que un antiséptico inhibe la reproducción o el crecimiento de los microorganismos y su uso está generalmente indicado para aplicación sobre la piel o mucosa. Un desinfectante tiene una acción bactericida o germicida y se usa sobre superficies inanimadas.

Los desinfectantes en su presentación comercial son concentraciones del principio activo y deben diluirse en agua, lo que quiere decir que necesitan una preparación previa a su utilización.

3.2.2.1. DESINFECTANTES

A continuación se describen las características principales de los desinfectantes .

- a. **Halógenos** : Representados por yodóforos y clorinados. El cloro se utiliza en la purificación del agua de bebida, su efecto antimicrobial dependen del nivel de pH y de la temperatura ; funciona mejor en condiciones de acidez y mayor temperatura. No actúa sobre materia orgánica ; su acción se ve reducida en aguas duras y no perdura mucho pues se libera del agua en forma de gas, la luz lo inactiva rápidamente, es irritante y corrosivo. Por su parte, los compuestos de yodo se usan como desinfectantes en forma de yodoforos, su actividad se ve reducida en medio alcalino y en presencia de materia orgánica. Es irritante. Algunas preparaciones comerciales incluyen ácido sulfídrico y fosfórico.

- b. **Amonio Cuaternario** : Son detergentes catiónicos, se inactivan con los jabones (detergentes aniónicos) su acción es limitada en aguas duras o en presencia de materia orgánica. Actúan sobre bacterias Gram+ y Gram-, su actividad es limitada contra hongos y esporas.
- c. **Cresoles** : Son derivados del carbón de hulla, tienen una acción rápida y residual, no se afectan por las aguas duras ni por la materia orgánica. Son muy útiles en los pediluvios y lavallantas.
- d. **Fenoles** : Derivados de la hulla pero más concentrados. Son germicidas y esporicidas efectivos inclusive con presencia de materia orgánica. Poseen acción residual. Su acción es mejor a altas temperaturas.
- e. **Aldehídos** : El más usado es el formaldehído, se usa en forma de gas, en solución acuosa es la formalina. El formol es muy efectivo contra bacterias, virus y hongos. La formación del gas de formol ocurre por efectos de temperatura. Cuando se usa la reacción calorífica de su mezcla con permanganato de potasio se requiere una relación apropiada para una liberación efectiva de olor muy fuerte. Es irritante. La forma de gas se usa especialmente en incubadoras.

Tabla 5 clasificación de desinfectantes

AGENTES FISICOS	AGENTES QUIMICOS							
	LUZ	ACIDOS INORGÁNICOS	ALCALIS	ALCALIS COMBINADOS	DETERGENTES	HALOGENOS	DERIVADOS DE LA HULLA	AGENTES OXIDANTES
Ultravioleta Estafilococo Estreptococo y virus son resistentes CALOR Húmedo Seco Mejor el calor húmedo	Chlorídrico Sulfúrico Corrosivos Acción germicida débil ACIDOS ORGÁNICOS Salicílico Benzóico Aplicación limitada	Hidróxido sódico Carbonado sódico Fosfato trisódico Agentes de limpieza Cal viva (Óxido de calcio) Cal apagada (Hidróxido de calcio) Cal apagada se usa como lechada de cal	Hidróxido de sodio+Hipoclorito sódico+Formaldehído ; Carbonato sódico+ cal hidratada+ hidróxido de sodio + fenol, Hidróxido de sodio + cresol ; hidróxido de sodio + permanganato de potasio ; hipoclorito cálcico + cloro + fenol+ hidróxido de sodio Menos irritantes	ANIONICOS Jabones Antibacterianos Grampositivos y Ácidoresistentes CATIONICOS Amonios Cuaternarios : Cloruro de benalconio y Cetilpirimidio Antibacterianos Gram+ y Gram-	Yodo Antiinfeccioso local (tintura de yodo) Yodoforo Cloro Hipoclorito sódico Compuestos orgánicos de cloro Metilbromuro METALES PESADOS Mercuriales Compuestos de plata Sales zinc Sales de cobre	CRESOL No tiene acción viricida ni esporicida FENOL Irritante OTROS Ortofelinato sódico Timol Hexaclorofenol	Peróxido de hidrógeno Permanganato de potasio Perborato Sódico COLORANTES Colorantes Azóicos Derivados de la acridina Trifenilmetano Derivados violeta de genciana	Gas y solución de formaldehído Efecto esporicida y viricida Actividad en materia orgánica ALCOHOLES Etanol Isopropanol Metanol

Fuente : Farmacología Terapéutica y Veterinaria Mc Donald.

3.2.2.2. CÁLCULO DE DESINFECTANTES

Para calcular los desinfectantes es necesario tener claro :

Litro : Medida de capacidad equivalente a	1000 cc
Botella de capacidad equivalente a	750 cc
Galón : medida de capacidad equivalente a	3750 cc
Cuchara sopera	15 cc o 15 g
Kilo : Medida de peso equivalente a	1000 g
Onza medida de peso equivalente a	32.25 g
Centímetro cúbico (cc) : Milésima parte de un litro	
Gramo (g) : Milésima parte de un kilo	

Proporción o dosis : Cantidad de producto necesario para hacer una mezcla o dilución.

Porcentaje : Cualquier número tomado en relación a 100. Ej. 2%, 3%

Conversión : Transformar una cantidad en otra en su equivalente. Ejemplo

3.2.2.3 CAMA

La cama o yacija puede influir en el desarrollo del pollito al causar irritación en los órganos respiratorios, por ingestión del material y por ser el medio ideal para el desarrollo de patógenos.

La condición de la cama está afectada por factores ambientales como humedad relativa, temperatura y ventilación del galpón, lo mismo que por el número de aves, peso corporal, edad de las mismas, consumo de agua y características del alimento.

Durante las tres primeras semanas la cama debe estar levemente húmeda lo que contribuye a evitar la deshidratación de los pollitos ésta debe estar entre un 20-30% la cual produce un mayor emplume, buen crecimiento, mejor conversión del alimento, facilita el control de la coccidiosis y otras enfermedades. Además reduce el nivel de amoníaco en la nave. Una cama muy seca se hace polvorosa causando irritación en el tracto respiratorio. La cama muy húmeda constituye un riesgo al proveer las condiciones ideales para la proliferación de gérmenes y parásitos.

Cuando la cama se endurece y se forman terrones, causa llagas en la pechuga, dando lugar a un mayor número de rechazos en el matadero. La causa principal de aterronamiento es la concentración de las actividades de los pollos de en un sector limitado, por lo cual se debe proveer el espacio necesario a medida que van creciendo.

La práctica de usar cama vieja en lotes nuevos debe hacerse bajo estrictas medidas y por personas con amplia experiencia en el manejo avícola. La cama en estos casos debe ser semiesterilizada, lo cual se consigue amontonándola por unos días y removiéndola periódicamente. El calor generado por el montón es de aproximadamente 65°C lo que permite destruir organismos patógenos presentes en la gallinaza; sin embargo, es más aconsejable usar cama nueva, especialmente si el lote anterior sufrió alguna enfermedad o si su rendimiento no fue bueno

3.2.2.4. PERSONAL

El personal debe utilizar ropa limpia. Los visitantes en caso de que los haya deben mantenerse fuera de los galpones.

En caso de tener aves de diferentes edades en la misma granja, cada edad debe ser manejadas por una persona designada para cada edad.

3.2.2.5. OTRAS MEDIDAS

Utilizar rutinas apropiadas para que la población de insectos, ácaros y roedores sea mínima. Planificar los requerimientos nutricionales, suministrar agua de excelente calidad y la cantidad requerida por el ave, de acuerdo con la edad.

Durante la ejecución de prácticas de despique, vacunaciones, captura y traslado de las aves debe evitarse al máximo la tensión.

3.2.2.6. MUESTRAS DE SANGRE

Este muestreo es importante principalmente en las aves reproductoras para el control de ciertas enfermedades como salmonelosis, mycoplasma, newcastle. Debe hacerse en forma regular.

3.2.2.7. PROGRAMAS DE VACUNACIÓN

La vacunación busca mediante el uso de productos biológicos, prevenir o proteger una población determinada de enfermedades prevalentes en la zona donde habitará. Es de gran importancia saber que existen muchos tipos de vacunas y programas de vacunación los que dependen de :

- Tipo de vacuna a utilizar
- Vacunas que se pueden mezclar juntas
- Vacunaciones que se van a administrar simultáneamente
- Edad del ave cuando se va a vacunar
- Tipo de ave involucrada

En la elaboración de un programa de vacunación para un área específica, se debe tener en cuenta la epidemiología de la zona, disponibilidad de vacunas, períodos de tensión y condiciones climáticas. Los programas de vacunación requieren de revisión periódica por lo que es importante contar con la colaboración de un especialista. Las indicaciones del laboratorio fabricante de la vacuna, en cuanto a almacenamiento y administración de la misma, deben seguirse cuidadosamente. Debe llevarse un registro de fechas, tipos de vacunas, frecuencia de su aplicación, nombre del fabricante, número de la serie y vencimiento de cada una de ellas.

Muchas vacunas o medicamentos deben adicionarse en el agua de bebida, al utilizar este método es necesario no suministrar desinfectantes o productos para limpiar el agua. El equipo de bebederos debe estar completamente limpio, ya que puede disminuir o destruir los efectos de la misma. La leche descremada se emplea como elemento estabilizado para neutralizar pequeñas cantidades de desinfectantes o agente purificador presente en el agua. La cantidad de leche descremada en polvo adicionada antes de colocar la vacuna debe ser igual a 2.9 g/l de agua.

El ICA le corresponde la sanidad agropecuaria a nivel nacional, con base en ello ha expedido diversas Resoluciones sobre prevención y control de enfermedades. La legislación de esta entidad, es una medida preventiva y obligatoria, cuyo cumplimiento inmediato le corresponde al avicultor. El no cumplimiento trae entre otras consecuencias la inmovilización de aves y su decomiso.

Son de uso obligatorio vacunas contra Marek, Newcastle, viruela y Gumboro.

3.2.2.8. VACUNAS Y VACUNACIONES²

Las vacunaciones intentan anticiparse en el tiempo, con la administración de antígenos (virus, bacterias, protozoos) atenuados o muertos, de manera que estimulen las defensas conocidas y reduzcan la capacidad de replicación de los agentes infecciosos de las granjas.

La inmunidad contra los agentes virales es mas efectiva que contra las bacterias ; para esto lo que se busca es reducir al máximo el uso de antibióticos, tanto por su costo, como por los residuos en los pollos y huevos.

Tipos de vacunas

1. Vacunas vivas con agentes atenuados (reducción de su patogenicidad), los cuales se replican o multiplican en el ave vacunada, sin causar enfermedad como tal. La mayoría de estas vacunas son formuladas para enfermedades causadas por agentes virales como el Newcastle, Bronquitis, Gumboro, Viruela, etc. Existen pocas bacterias vivas como Mycoplasma, Pasteurella y Salmonella.
2. Vacunas inactivadas (virus muertos o bacterias) las cuales son suspendidas en adyuvantes oleosos, en su mayoría, o en hidróxido de aluminio. Estos agentes muertos obviamente no pueden replicarse en el ave.

Características de una vacuna

² Tomado de Bioseguridad en los programas de vacunación. Miguel a. Cruz Bonilla.

Las vacunaciones y revacunaciones pretenden estimular al ave para crear un adecuado nivel de protección, pero también se espera que las reacciones a estos procesos sean lo menos perjudiciales y no ocasionen otro problema adicional.

Las características mas importante de una vacuna son :

- Prevenir el inicio de infecciones primarias
- Disminuir las secuelas de cualquier desafío
- Reducir la multiplicación de los agentes infecciosos tanto en ave como en el ambiente de la granja, disminuyendo a su vez la diseminación a otras explotaciones avícolas.
- Causar el mínimo estrés y daño en el ave por la vía de su aplicación
- Ofrecer una respuesta adecuada, con buenos niveles de anticuerpos, que permitan transmitir a la progenie inmunidad temprana.
- Reducir o evitar la transmisión vertical de agentes infecciosos (a través del huevo) a las pollitas o pollitos bebe
- Proveer amplia protección contra un amplio rango de patógenos y sus serotipos y subtipos
- Deben ser de fácil aplicación para métodos masivos y de bajo costo

Factores que inciden en la vacunación

- Adecuado manejo de las vacunas (temperatura de 3-7°C), la correcta reconstitución y aplicación de acuerdo con las recomendaciones del productor.
- El título o cantidad de antígeno vacunal y la naturaleza del antígeno pueden influir en la respuesta.
- Variaciones y características de los antígenos contenidos en las vacunas y su capacidad antigénica
- Uso de coadyuvantes o coestimuladores adecuado y efectivos que potencien la respuesta vacunal.
- La relación masa antigénica versus emulsiones aceite agua, son críticas e importantes para un buen estímulo

. Aplicación

1. Intraocular, intranasal u oral. Indicado para vacunas con virus vivos atenuados como gumboro, Newcastle, Bronquitis, las cuales ofrecen rápida y elevada protección tanto local como celular



2. Aerosol gota gruesa. Provee altos niveles de protección (y más cortos) y ofrece bajos niveles de estrés en las aves. Utilizado contra Newcastle, Bronquitis, Gumboro, etc. La recomendación general es el tamaño de la partícula 100-150 micras. Es usado principalmente al primer día de edad con cepas de baja reactividad como H120 y B1B1.
3. Vacunación por nebulización. Se utilizan nebulizadores o aplicadores que provean una gota uniforme u un tamaño entre 50-100 micras. Estas son las dos condiciones claves para una buena vacunación. Se utiliza 20% más de vacuna por cada lote es decir, si se tienen 1000 aves se emplean 1100 dosis como margen de seguridad. Este método es uno de los más reactivos y exige un buen estado de salud de las aves por cuanto cargas altas de Mycoplasma, E. coli, Pseudomona, etc., harán altamente reactiva y compleja la reacción. Se deben tener cerradas las cortinas 20 minutos después de la vacunación para evitar que las corrientes de aire arrastren la vacuna fuera del galpón.



4. Vacunación en agua de bebida. Ofrece mayores errores. Es importante tener en cuenta :
- El pH del agua debe ser neutro, no contener desinfectantes y no ser dura
 - El uso de leche descremada (3k/1000 litros de agua) ayuda a preservar la integridad del virus vacunal.
 - Preferiblemente vacunas en las horas de la mañana. Privar a las aves del agua una o dos horas para estimular el consumo
 - Bebederos completamente limpios
 -
5. Punción alar. Utilizado para cólera, encefalomielitis, viruela, etc., las lancetas o aplicadores deben mantener limpios y afilados. Se deben esterilizar los aplicadores cada 100 aves vacunadas para evitar transmisión horizontal de bacterias.
Debe hacerse un monitoreo posvacunal unos 8-10 días después en el lugar de la aplicación



7. Inyección subcutanea o intramuscular: Utilizada para vacunas como Newcastle, Bronquitis, Gumboro, Reovirus, Pasterella, Salmonella, E. Coli, Marek, etc. El depósito adecuado es de 0.5 ml.



8. Aplicación in ovo . Es la aplicación de vacunas en el huevo embrionado, antes del nacimiento por lo general a los 18 días de incubación. Exige máquinas automatizadas.

3.2.2.9. REDUCCIÓN DE TENSION

La definición de tensión es difícil de establecer, aunque cualquier práctica de manejo que se efectúe en forma descuidada genera tensión e incomodidad en el ave, acarreado a la vez bajas en el consumo de alimento y conversión alimenticia, propensión a las enfermedades, reducción en la producción y en ocasiones incluso la muerte. Los procedimientos diarios de una granja deben hacerse con sumo cuidado para preveer dicho estado en los planteles.

3.2.2.10. CONTROL DE PARÁSITOS Y ROEDORES

Debido a que parásitos y roedores causan detrimento en la producción, debe planearse un programa de control mediante el uso de productos insecticidas y cebos activos contra roedores, con estrecha relación de la eliminación adecuada de todos los materiales de desecho y aves muertas de la granja.

3.2.2.11. ELIMINACIÓN DE AVES MUERTAS Y DESECHOS

Las aves muertas y los desechos de una granja avícola deben eliminarse diariamente, para evitar al máximo la transmisión de enfermedades.

Para la eliminación de aves muertas existen dos métodos :

Incinerar por medio de aparatos especiales que operan con gas o aceite y queman todo el material rápidamente. Estos aparatos no deben colocarse en lugares donde el viento no transmita sus emanaciones hasta las casetas de las aves ni a las residencias vecinas.

Utilizar fosas diseñadas de tal forma que las aves enterradas no puedan ser sacadas por depredadores.

Otro factor que constituye desperdicios es la gallinaza. Existen varios métodos para su tratamiento. Este tema será tratado más ampliamente en el capítulo correspondiente al manejo ambiental.

3.2.2.12. DIAGNÓSTICO OPORTUNO DE ENFERMEDADES

El establecimiento de un diagnóstico preciso es fundamental para el control de enfermedades. Quien maneja las aves es el primer observador capaz de proporcionar toda la información sobre el comportamiento de las aves y esto, unido con una visita concienzuda y las necropsias practicadas por un especialista, permiten orientar el diagnóstico. Las muestras tomadas y enviadas a un laboratorio, para su análisis, identificarán la causa de una enfermedad.

3.2.2.13 IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES A NIVEL DE CAMPO

Desde la llegada del lote empieza la mortalidad y eliminación de aves. Es importante realizar disecciones, anotar la fecha, síntomas y anomalías encontradas. Si los síntomas se repiten se deben tomar muestras para envío al laboratorio.

Para efectuar la disección se necesita :

- Tabla de 50X50cm
- Puntillas de 1”
- Martillo
- Equipo de disección

Procedimiento :

Observar condición corporal, estado del plumaje y mucosas.

Colocar el ave de espaldas en la tabla, sujetarla clavándola en cuatro sitios : los dos tarsos y en cada una de las alas abiertas, en la última coyuntura.

Con tijeras y pinzas para disección, abrir por la línea media. Abrir abdomen dejando aparte los intestinos. Cortar a cada lado de la pechuga y levantar ésta para dejar al descubierto la cavidad abdominal y la caja torácica.

Realizar una observación general de las dos cavidades. Observar la presencia o no de líquidos, color y volumen de los intestinos, estado y tamaño del corazón, color y tamaño del hígado, color de los pulmones, sacos aéreos, etc.

Abrir intestinos, empezando por cloaca y terminando en el esófago. Observar con cuidado cada tramo del intestino, limpiar con el bisturí las paredes internas o mucosas y observar la presencia o no de puntos sanguinolentos (petequias), pústulas, estado de los excrementos, etc.

Abrir los ciegos, la molleja y la tráquea, sacar luego los pulmones y observarlos

Clave para identificar enfermedades :

Pulmones necrosados parcial o totalmente, moco espeso en la nariz, tráquea, cresta morada, deformación de senos nasales, presencia de secreción en sacos aéreos : **Enfermedades Respiratorias.**

Corazón agrandado con pericardio blanco y parte media blanca, cápsula hepática blanca, lesiones en los sacos aéreos : **Colibacilosis.**

Hígado agrandado con franjas blancas : **Cólera o tifosis aviar**

Intestinos voluminosos, color terroso : **Coccidiosis o enteritis**

Presencia de puntos sanguinolentos en la mucosa intestinal, mas distantes que en la coccidiosis, cavidad intestinal llena de excremento, mezclado con pus o sangre : **Enteritis Infecciosa.**

Envío de tejidos para examen histológico :

Las muestras deben tomarse de acuerdo con el tejido requerido.

Cerebro : Remover todo el cerebro sin fraccionarlo

Corazón : Extraerlo y cortarlo por la mitad

Hígado : Tomar varias secciones de 0.5 cm de grosor aproximadamente

Otros órganos : Remover el órgano completo para ves jóvenes y para adultas tomar secciones de 0.5 cm de grosor aproximadamente.

Los tejidos pueden conservarse en una solución de formalina al 10% y 90% de agua destilada para evitar el deterioro antes de que se efectúe el examen histológico. Se envía envasado al laboratorio, adjuntando la historia del lote de aves.

La elección del tratamiento terapéutico debe realizarse conociendo perfectamente los productos utilizados, ya que el empleo de un medicamento equivocado puede ocasionar mayores pérdidas que la misma enfermedad. El tratamiento debe ser dirigido por el médico veterinario.

3.2.2.14. EL AGUA DE BEBIDA

La calidad del agua de bebida se caracteriza por ser un líquido incoloro, insaboro e inoloro, libre de contaminantes bacterianos o químicos. La calidad se determina a través de análisis fisicoquímicos y microbiológicos.

Existen pruebas que deben hacerse para determinar la calidad del agua estas son :

1. STD Sólidos totales disueltos. Es la suma de materia orgánica disuelta en una muestra de agua. Los niveles elevados de calcio, magnesio, sulfatos o cualquier otro mineral elevan el contenido de sólidos. El agua es de buena calidad cuando los STD con menores a 500 ppm. Las aguas con elevados valores de STD producen cuadros de diarrea, disminución del consumo de

agua, por consiguiente disminuyen el consumo de alimento, baja la producción de huevos y carne.

2. pH Debe estar próximo a la neutralidad 6.5 - 7.5 este influye en las reacciones químicas que se involucran en el tratamiento del agua. . pH superiores a 7.5 afectan el tratamiento con cloro y los pH inferiores a 6 precipitan algunos antibacterianos como las sulfonamidas.
3. Contenido de hierro. Niveles elevados de hierro producen manchas café, permiten el crecimiento de bacterias férricas que originan olores desagradables. Niveles excesivos de hierro, reducen la absorción de fósforo y cobre. No debe pasar de 25 ppm el nivel de hierro en el agua de bebida.
4. Dureza. Está asociado con un alto contenido de sales de calcio y magnesio. La dureza total se expresa en términos de carbonato de calcio. Un agua se considera suave entre 50-10ppm y dura cuando es superior a 300 ppm
5. Contenido de nitratos y nitritos. Formados por la descomposición de material orgánico que se filtra en el suelo hacia los pozos, siendo la fuente principal los abonos. Tienen efecto negativo sobre el metabolismo del fósforo, la vitamina A y el yodo. El nivel máximo debe ser de 20ppm.
6. Cloruros. Concentraciones superiores a 250 ppm producen sabor salobre produciendo rechazo por parte del animal. Valores superiores a 250 ppm producen diarrea.
7. Magnesio : Contribuye a la dureza del agua bajo la forma de sulfato (sal de epton). Se asocia con la producción de diarrea. Su nivel máximo es de 125 ppm.
8. Oxígeno disuelto. Es indicativo de la presencia de materia orgánica como contaminante en el agua y de crecimiento de bacterias aeróbicas. Aguas con niveles mayores de 7mg/l de oxígeno disuelto se consideran limpias y niveles mayores a 7 mg/l de oxígeno disuelto se consideran limpias y niveles inferiores a 5 mg/litro de oxígeno disuelto se consideran aguas contaminadas..

TRATAMIENTO DEL AGUA

Físico : Sedimentar y flocular todas las sustancias que se encuentran en suspensión tales como lodo, geles, sales de calcio u otros minerales, seguidos de un proceso de filtración y corrección del pH hacia la neutralidad, para facilitar de esta manera la acción de los desinfectantes químicos, del ozono o la luz ultravioleta..

Tabla 6 Tratamiento físico del agua

Proceso	Medio
Floculación sedimentación	Utilización de cal, sulfato de aluminio, resinas floculantes
Filtración	Filtros de arena y carbón activado
Ozonización	Adición de oxígeno para control microbiológico
Luz Ultravioleta	Desinfección para control biológico

Químicos : Los desinfectantes necesitan un tiempo de contacto entre 12 y 20 horas para ejercer su acción, además de la dosificación que debe ajustarse a la calidad del agua en sus propiedades fisicoquímicas .

Tabla 7 Desinfectantes utilizados en el tratamiento del agua ³

Efecto	A base de cloro	Amonio cuaternario	Iodóforo	Yodo sólido
Acción antimicrobiana	Pasajera	Variable	Potente	Potente
Estabilidad	Mediocre	Buena	Buena	Buena
Olor	Penetrante	Nulo	Ligero	Ligero
Poder Detergente	Nulo decolorante	Mediocre inactivo por jabones	Bueno	Bueno
Microbiológica	Germicida selectivo	Germicida selectivo	Germicida no selectivo	Germicida no selectivo
Influencia del agua dura	Ninguna	si	Ninguna	Ninguna
Indicador de la eficacia	Ninguna	Ninguna	Color pardo	Color pardo
Efecto sobre la piel	Irritante	Sensibilizante	No irrita	No irrita
Toxicidad	Tóxico	Variable	No tóxico	No tóxico
Dosis	1 - 5 ppm	0.25 - 1 ppm	0.5 - 5 ppm	0.5 - 1.5 ppm

Es necesario conocer la correcta dosificación para el adecuado tratamiento del agua., así :

$$\text{Gramos o centímetros del producto} = \frac{V \times \text{ppm}}{C \times 100}$$

Donde :

V = Volumen (en litros) del agua a tratar

ppm = Concentración recomendada para el producto (g/1000 litros) en el agua

C = % de concentración del producto utilizado

10 = Constante

Ejemplo : Para saber qué cantidad de hipoclorito de sodio líquido de 12% necesitamos para tratar 1000 litros de agua :

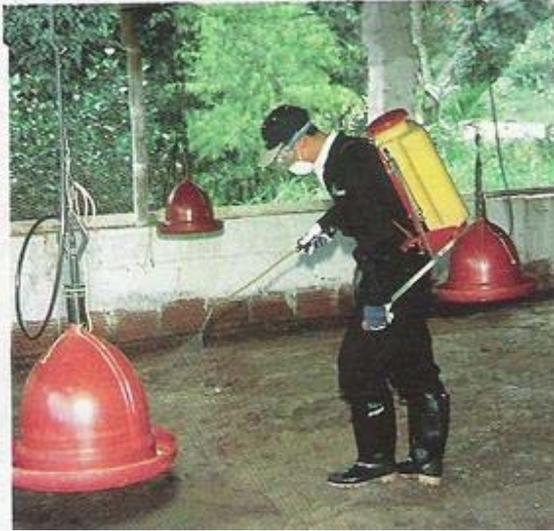
$$\text{cc del producto} = \frac{1000 \text{ litros} \times 5 \text{ ppm}}{12 \times 10} = \frac{5000}{120} = 41.7 \text{ cc de hipoclorito de sodio}$$

Toma de muestras para envío a laboratorio

- Tomar un frasco de vidrio esterilizado
- Destaparlo y sumergirlo a una profundidad de aproximadamente 30 cm
- Recoger aproximadamente 250 cc de agua Para análisis bacteriológico y mínimo un galón para pruebas fisicoquímicas

³ Tomado de Indicador de la eficacia El Agua y su Impacto en la Avicultura. Luis Asdrúbal Páez

- Tapar el frasco
- Rotular con información requerida
- Las muestras deben llevarse refrigeradas



UNIDAD 2

MANEJO ANIMAL

CAPITULO IV

MANEJO DE REPRODUCTORES

El manejo eficiente de los planteles de reproductores y las condiciones en que se realice el proceso de incubación, inciden directamente sobre la calidad de los pollitos y su desarrollo productivo posterior, por lo que se hace indispensable brindarle a las aves reproductoras las mejores condiciones de alojamiento, sanidad y nutrición que permitan garantizar la calidad del huevo fértil.

El propósito debe estar encaminado a exponer unos criterios que permitan "producir el mayor número de pollitos y pollitas viables por reproductora alojada.

Un galpón destinado a reproductores, debe procurarse respetar las siguientes normas de carácter general :

1. Todas las aves deben ser de la misma edad
2. Todas las aves deben pertenecer a la misma estirpe
3. Todas las aves deben tener el mismo origen o procedencia
4. El sistema a utilizar debe ser "todo dentro todo fuera"

4.1. MANEJO DE LA REPRODUCTORA

4.1.1. SISTEMAS DE EXPLOTACION

Las naves para reproductoras deben tener relación con la latitud y las condiciones climáticas. Los galpones pueden ser abiertos, con ventanas laterales y cerrados con ambiente controlado. En los dos casos deben tener 100% de su superficie con cama o con rejilla en la parte del galpón que permita la mayor densidad de aves/m², en lo posible favoreciendo la reducción del número de huevos sucios.

El período de explotación de una reproductora se divide en dos fase ;

- Cría - recría : de 1 día hasta las 18-19 semanas de edad
- Postura : de 18-23 semanas. Duran 24 semanas poniendo

4.1. 1.1. SISTEMA DE CRIANZA - DESARROLLO Y POSTURA

Los galpones son utilizados para todas las fases de las reproductoras. Una vez encasetados los pollitos en el local, nunca lo abandonan, con lo anterior se elimina tensión causada por el cambio de las aves de un galpón a otro y reduce la incidencia de *Mycoplasma sinoviae*, *Pullorum*, *Mycoplasma gallisepticum*.

4.1.1.2. SISTEMA DE CRIANZA - DESARROLLO

Sistema utilizado básicamente para reproductoras de estirpes para postura. Las reproductoras son criadas y desarrolladas en la misma caseta ; entre las 18-21 semanas de edad se transfieren a los galpones de producción.

4.1.1.3. SISTEMA DESARROLLO - POSTURA

Es un sistema popular en granjas con facilidades de crianza, capaces de conservar aves de 10 semanas de edad en la caseta de crianza. Las aves son transferidas a la caseta permanente de desarrollo-postura a esta edad, lo que minimiza los efectos tensionales que esta actividad acarrea.

4.1.2. GALPONES DE REPRODUCCIÓN

Existen galpones en los cuales se alojan en forma permanente hembras y machos durante el período de producción de huevos fértiles.

Es de vital importancia el aislamiento de las parvadas para así evitar enfermedades provenientes del exterior. Las aves reproductoras deben conservarse libres de microorganismos patógenos tales como *Mycoplasma sinoviae*, *Pullorum*, *Mycoplasma gallisepticum* , etc.

El piso del galpón de encasetamiento para reproductores sea de concreto, por su facilidad para limpiar. El tipo de galpón, ventilación y automatización son factores importantes en las edificaciones modernas.

El tipo de galpón cerrado ofrece la garantía del manejo de luz, para proveer una buena producción de huevos.

Las aves reproductoras deben tener un mayor espacio en el piso. La tabla siguiente muestra las densidades manejadas en reproductores

Tabla 9 Requerimientos de espacio en piso para reproductores (hembras y machos)

Tipo de reproductor	Tipo de piso		
	Todo cama	Tarima y cama	Todo tarima

	Aves por m ²	Aves por m ²	Aves por m ²
Mini leghorns	7.2	8.3	10.8
Leghorns	5.4	6.2	8.3
Tamaño mediano tipo huevo	4.8	5.3	7.2
Tipo carne	3.6	4.4	5.4

Equipos : Es importante proveer de todo el equipo necesario para el normal desempeño de las aves. Este punto ha sido tratado en el capítulo correspondiente a equipos.

En lo referente a los nidos, es necesario proveer de un nido por cada cuatro reproductoras, teniendo en cuenta que el tamaño para aves tipo carne debe ser mas grande.

4.1.3. PESO CORPORAL

Debe dársele gran importancia al peso especialmente a la polla tipo carne. Estas líneas son cruzadas para un crecimiento corporal rápido, si son alimentadas con libre acceso durante su período de crecimiento, a la madurez sexual serán mucho más pesadas y producirán mayor número de huevos durante su ciclo de postura. El peso de estas aves debe controlarse durante el período de producción de huevo. La asignación de alimento debe hacerse con base al peso corporal y de acuerdo con la estirpe involucrada en particular.

Los reproductores genéticos para postura sugirieron la alimentación completa durante las etapas de desarrollo y postura. Esto es posible porque en aves del tipo de huevo no hay exceso de peso, como en aves tipo carne. En la actualidad se recomiendan algunas restricciones de alimento durante los períodos decrecimiento y postura para algunas líneas de aves.

Para controlar el peso corporal del macho es necesario seguir el mismo modelo que para las hembras. Los machos producen mayor porcentaje de fertilidad cuando el peso corporal es controlado y reducido.

Si se controla el crecimiento del peso de las hembras reproductoras, y también de los machos, para que alcancen su madurez sexual con buena conformación corporal y sin exceso de grasa, se logra producir los siguientes efectos ;

1. Hay retraso en la ruptura de la producción de huevo
2. Los primeros huevos son de mayor tamaño
3. Sube el porcentaje de producción durante el ciclo de postura
4. Sube el porcentajes de huevos incubables
5. Reducción de la mortalidad
6. Disminución en el costo de alimento por docena de huevos producidos

7. Incremento de la fertilidad de los huevos incubables

Las hembras reproductoras deben tener un control de peso semanal .

El peso medio debe encontrarse entre el 90-100% del peso estándar.

La homogeneidad será aceptada cuando al menos el 75% de las aves se encuentren dentro de los límites anteriormente mencionados. Desviaciones mayores en los pesos medios, a los indicados. Obligan a replantear el programa de restricción aplicada.

La falta de homogeneidad en el lote es sin duda alguna un problema muy serio debido a múltiples causas, pero se destacan :

- a. de origen : Las aves proceden de una incubadora que ha incubado un lote huevos totalmente heterogéneos.
- b. Errores de manejo_ Insuficientes comederos y bebederos, falta de uniformidad en la distribución del alimento, corte incorrecto de picos, densidad excesiva, etc.
- c. Condiciones ambientales inadecuadas como temperatura, ventilación, humedad relativa e iluminación
- d. Problemas nutricionales por baja calidad intrínseca de sus componentes
- e. Problemas sanitarios

Cuando en las explotaciones aparezca este problema de elevada heterogeneidad, además de corregir la causa puede ser necesario separar las aves reagrupándolas en función de su peso y alimentado cada grupo de modo que se corrijan las desviaciones.

4.1.4. PRÁCTICAS DE MANEJO DE REPRODUCTORES

El manejo de un lote de reproductoras es el mismo que se da a las gallinas productoras de huevo para consumo humano y para broilers. No obstante, se debe tener como rutina el control de enfermedades como la *Pullororsis* , *Mycoplasma gallisepticum* y *Mycoplasma synoviae.*, la cual se debe hacer cada cuatro semanas durante la producción de huevo incubable. .

Las aves reproductoras deben vacunarse contra la encefalomiелitis aviar durante el período de crecimiento. Para determinar si la vacuna produjo inmunidad, varios de los primeros huevos fértiles deben enviarse a laboratorio para su prueba.

4.1.4.1. MANEJO SOBRE CAMA

Para este sistema debe tenerse cuidado de mantener la cama seca y limpia, de esta forma se evita que las patas de las gallinas se ensucien los nidos. Es importante tener mucho cuidado con el aseo de los huevos.

4.1.4.2. MANEJO SOBRE CAMA Y ENTARIMADO

Las aves reproductoras tipo carne se pueden manejar en galpones de piso y entarimados, correspondiente el 60% a tarima y 40% a cama. Algunos inconvenientes del manejo son :

- Postura en el piso : Cuando el área de la cama está en la parte central, se presenta postura en la cama.
- El área de la cama es difícil de ventilar, teniendo en cuenta que la cama está protegida a cada lado por la tarima.
- Algunas aves depositan los huevos en la tarima. Generalmente estos huevos se rompen.

4.1.5. EL MACHO REPRODUCTOR

Desde el punto de vista cuantitativo el macho reproductor, tanto en la fase de cría-recría como en la posterior de postura tiene relativamente poca importancia dado que el número de machos presente respecto al total es muy reducido (8-12/100 hembras), cualitativamente su importancia es enorme. En realidad el rendimiento de la unidad productiva depende en gran medida de ellos.

Reproductores en malas condiciones, con poco vigor o con problemas de fertilidad y/o fecundidad conducen, de forma inexorable, al descenso de eficacia de dicha unidad. En este sentido, es fundamental atender con especial cuidado la cría-recría de los futuros gallos, para poder garantizar su llegada a la fase de madurez sexual en plenitud de facultades.

La crianza de los futuros reproductores puede efectuarse de dos maneras distintas :

- Conjuntamente con las hembras
- Separados de ellas.

Cada uno de estos sistemas de explotación presenta, como es lógico, sus ventajas e inconvenientes.

4.1.5.1. Crianza conjunta con las pollitas : Permite que se establezca relativamente pronto, la ordenación jerárquica de los animales. Este sistema de explotación está especialmente indicado cuando los machos presentan diferencias de color con las hembras, así estas se familiarizan con aquellos. El principal inconveniente, en este caso es que el control de los machos es más difícil, no se les puede proporcionar un manejo específico, especialmente en el componente nutricional.

En el caso de reproductoras semipesadas es aconsejable la crianza conjunta de machos y hembra. En estas estirpes, las pollitas son molestadas por los machos a partir de los 3 meses de vida. Se consiguen mejores resultados en cuanto a la fertilidad y viabilidad de las aves.

En estirpes ligeras, donde el macho es extremadamente precoz, no suele ser aconsejable la cría-recría conjunta.

En el supuesto de la crianza conjunta debe partirse de un número inicial de 11-12 machos por cada 100 hembras. Después de las selecciones, el porcentaje de machos no ha de superar el 9-10%. En el último triaje además de los criterios generales ya mencionados, se elegirán los machos en función de su peso, dejándose aquellos que estén mas cerca del peso estándar de la estirpe, de acuerdo con su edad, es decir estén mas cerca del peso óptimo teórico.

En ocasiones se deja un número de machos mayor al indicado. Si el porcentaje de gallos presentes en la fase de postura supera el 10%, es muy posible que se produzcan problemas de interferencia (competencias y luchas), durante los apareamientos, teniendo repercusión negativa sobre la fertilidad media final del lote.

Por todas estas razones deberá vigilarse durante el período reproductivo y de forma continua la proporción de machos - hembras .

A su vez, esta crianza conjunta puede tener dos modalidades :

1. Los machos y hembras se alojan juntos desde el primer día. En este caso el manejo y alimentación son iguales para todos los animales hasta que se inicie la restricción a las hembras.
2. Los machos se alojan con las hembras a partir de la 6a. semana. Esta medida se toma debido a que las hembras en las primeras semanas de vida son mas agresivas que los machos, juntándose después cuando las diferencias ya no son tan marcadas.

La tendencia actual es de realizar la crianza de ambos sexos en el caso de las estirpes semipesadas y separadas en el caso de estirpes ligeras.

En lo que hace referencia a espacio y equipo, cuando se hace crianza por separado, 1 macho equivale a 1.2 hembras en estirpes ligeras y a 1.4 en estirpes semipesadas.

4.1.5.2. Crianza separada de las pollitas : Posibilita un mejor control de los machos, que necesitan distinta alimentación (inicialmente los machos generalmente son mas pequeños), distinto programa de iluminación. Además al

efectuar la crianza de forma separada permite normalmente actuar con mas eficacia a la hora de hacer descartes y selección.

Como se dijo anteriormente, normalmente, en las estirpes ligeras se hace la crianza de los machos separada de las hembras, la razón principal de criar por separado es la diferencia de comportamiento que manifiestan. >Las hembras alcanzan la madurez sexual antes que los machos y son mas nerviosas, pueden no tener el crecimiento adecuado si los machos las molestan.

Cuando la decisión es criar machos separados de la hembras, se deben respetar algunas normas de manejo, además de las ya vistas :

1. Los grupos de machos no deben sobrepasar los 500 individuos
2. Aunque estén racionados, los machos deben consumir 10% mas que las hembras
3. Al juntarlos con las hembras en naves de postura, hay que distribuirlos uniformemente (es buena práctica juntarlos al anochecer).

4.1.6. CORTE DE DEDOS INFERIORES

Deben efectuarse el primer día de edad (lo conveniente que los machitos lleguen a la granja ya mutilados). Con esta medida se evita, sobretodo en estirpes semipesadas y pesadas , que durante la cópula los gallos desgarran el dorso de las hembras. Si esto ocurre, los gallos rehuyen la monta y en consecuencia disminuye la fecundidad del lote. El corte debe hacerse a la altura de la primera articulación y debe revisarse a las 16-18 semanas de edad.

4.1.7. CORTE DE PICOS

En los machos es menos intenso que en la hembras. Aquí se trata de solo un despunte para que los machos puedan aprehender a las gallinas por la zona occipital durante el acoplamiento, sin que les produzca heridas.

4.1.8, CORTE DE CRESTAS

La finalidad de esta práctica es evitar que los machos se produzcan heridas, en sus frecuentes peleas durante la pubertad y la época adulta. Actualmente los machos de un día, suelen entregarse en la granja con la cresta cortada, de no se así, debe procederse a su corte, en la propia explotación el mismo día de su llegada.

En zonas cálidas esta medida debe evaluarse, teniendo en cuenta el papel que la cresta juega en el mecanismo de termorregulación.

4.1.9. REUNIÓN DE MACHOS Y HEMBRAS

Cuando se haya criado separados, la reunión se efectuará a las 16-18 semanas de edad, ingresándolos al galpón de postura. A dicha nave se suelen llevar unos 4-5 días antes a los gallitos para que se adapten y puedan fijar sus áreas de dominio. Cuando se llevan al tiempo con las hembras no se presentan demasiados problemas. Se aconseja hacer la mezcla de los dos sexos siempre en las horas de la tarde.. No cabe duda que el manejo de los futuros reproductores es complejo y requiere altas dosis de especialización y de experiencia. No obstante, de este correcto manejo depende en gran manera el éxito final del ciclo productivo.

4.1.10. PROPORCIÓN DE MACHOS Y HEMBRAS

La proporción correcta de machos y hembras depende del tipo de ave involucrada y se define en base al número de gallos por cada 100 pollas.

El cuadro siguiente muestra la relación de machos y hembras

Tabla 11 Relación de machos con hembras en los corrales de reproducción

Machos	Hembras de apareamiento	Productos de cruce	Machos/100 hembras
Leghorn pequeña	Leghorn convencional	Polla comercial pequeña	8
Leghorn convencional Tamaño mediano	Leghorn convencional Tamaño mediano	Polla leghorn comercial Polla comercial tamaño mediano (huevo marrón)	8 9
Línea macho tipo carne	Línea hembra pequeña tipo carne	Pollos de engorde comerciales	6-7
Línea macho tipo carne	Línea hembra tipo carne	Pollos de engorde comerciales	11

4.1.11. REPRODUCCIÓN DEL MACHO

La potencia del semen del pollo está relacionada con el número de espermatozoides viables. En la primera parte del día el semen es blanco y opaco, pero en cuanto se consuman los apareamientos se vuelve claro y acuoso. Cada eyaculación varía de 0.1 a 1.0 ml. El número de espermatozoides está calculado en millones, sin embargo, parece no existir ninguna relación entre el número y el porcentaje de huevos fértiles producidos. Algunos machos son estériles o parcialmente estériles por espermatozoides anormales o producción insuficiente de semen.

Los pollos machos se aparean entre 20 y 80 veces al día, según la competencia, número de hembras disponibles, orden social, temperatura, luz y otros factores. Los machos pueden aparearse varias veces al día con la misma gallina. Lo hacen más frecuentemente con pollas del centro del orden social de la hembra y no con pollas más precavidas o tímidas.

Parece tener gran importancia cuando aparear para producir más alta fertilidad pero la mayoría de apareamiento se presenta a temprana hora del día. Después que los machos son eliminados de las parvada se producirán huevos fértiles durante varios días, pero si son reemplazados el mismo día se agregan nuevos, los huevos fértiles producidos después de tres días será resultado del apareamiento con machos nuevos.

Es importante tener en cuenta que la temperatura afecta la fertilidad, más semen es eyaculado cuando la temperatura está alrededor de los 19°C, sin embargo, la cantidad de semen eyaculado no está directamente relacionada con el número de huevos fértiles producidos.

4.1.12. ILUMINACIÓN PARA LOS REPRODUCTORES

La luz no solo estimula la producción huevos sino que también aumenta la cantidad y calidad del semen en los machos. Es importante que se mantenga un horario de iluminación específica durante la fase reproductiva. En muchos casos es necesario completar con luz artificial las horas de luz natural. En machos entre mas baja se la intensidad de luz, menor es el semen producido. .

La luz estimula la glándula pituitaria de las ponedoras y secretan hormonas necesarias para la producción de huevo. Bajo la luz solar las secreciones hormonales aparecen cuando la duración total de la luz del día alcanza entre 11 y 12 horas.

El estímulo luminoso se inicia cuando la luz cae sobre el ojo del ave, provocando un cambio en el hipotálamo que aumenta la acción hormonal de la pituitaria y resulta en hormonas del folículo. La luz que cae en otras partes del cuerpo además del ojo no son afectadas en este proceso.

4.2. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE REPRODUCTORES

Para poder obtener altos rendimientos productivos durante el período de producción de los reproductores, es necesario que las aves lleguen al mismo con el adecuado peso corporal. Un objetivo fundamental, durante la fase de cría -recría es la de conseguir reproductores que presente el correcto desarrollo corporal (de acuerdo con el estándar de la estirpe), sin obesidad y por supuesto con un elevado grado de homogeneidad en el lote.

4.2.1. ALIMENTACIÓN EN LA FASE DE CRIA

De la primera a la sexta semana el suministro de alimento suele hacerse a diario. La cantidad de alimento diario, debe ofrecerse a voluntad así :

- Por una sola vez
- En horas de la mañana
- Siempre a la misma hora

4.2.2. FASE DE LEVANTE

A partir de la sexta semana, es cuando se realiza el verdadero control de los pesos y donde las aves van a sufrir restricciones. En la práctica se pueden aplicar varios métodos de restricción alimenticia, buscando el objetivo de mantener a las aves en su peso estándar :

- Restricción de la cantidad de alimento sólido a ingerir
- Suministro de un alimento de nivel inferior proteico.

Al efectuarse la restricción el suministro de alimento debe estar perfectamente valorado. No se debe olvidar que si los reproductores llegan a la madurez con un peso excesivo, demasiado engrasados, se produce una merma en la eficacia productiva que se traduce en otras causas por :

- Menor tamaño del huevo
- Menor número de huevos incubables
- Mayor riesgo de muerte por prolapso del oviducto
- Postura intra-abdominal.

Debe evitarse al máximo la aparición de problemas tales como luchas, picaje y canibalismo, para lo cual es necesario asegurar que las aves tengan :

- Suficientes comederos y bebederos
- Pico cortado correctamente
- Ubicadas en un galpón con las condiciones ambientales adecuadas.

PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN

Durante la fase cría - recria se suelen presentar dos posibilidades de :

- a. Utilizar dos clases de alimento : Iniciación y crecimiento
- b. Emplear tres clases de alimento : Iniciación, crecimiento y prepostura

Tabla 10 Recomendaciones nutricionales en el período cría - recría

	Iniciación 1-21 días	Crecimiento 21-70 días	Desarrollo 70-112 días	prepostura 112 días
Consumo esperado (g)	400	2.400	3.200	
EM (kcal/k)	2950	2850	2725	2750
Proteína bruta (20	19	16	17
Lisina (%)	1.15	0.98	0.72	0.75
Metionina (%)	0.52	0.45	0.33	0.36
Met+Cyst.(%)	0.85	.76	0.58	0.65
Calcio (%)	1.07	1.05	1	2.05
Fósforo disponible (%)	0.48	0.42	0.36	0.45
Sodio (%)	0.16	.016	0.16	0.16

Fuente : I Buxadé la gallina ponedora

La alimentación durante la fase de postura debe hacerse en lo posible en forma controlada para evitar engrasamiento en las aves.

Tabla 11 Requerimientos de para reproductoras en función de la edad

	NRC
EM (Kcal/k)	2900
Proteína bruta (%)	18
Metionina (%)	0.4
Metionina + Cistina (%)	0.58
Lisina (%)	0.69
Treonina (%)	0.47
Fibra bruta (%)	3-4
Grasa (%)	3
Calcio (%)	3.5
Fósforo disponible	0.25
Sodio	0.15
Ácido linoléico (%)	1

Tabla 12 Recomendaciones de calcio para reproductoras en función de la edad y del consumo de alimento

Fase de la postura	Temperatura	Consumo g/avedía	Calcio (%)
20 - 36 semanas	Moderada	90-100	3.5
		100-110	3.15
		110-120	2.85
	Alta	85-95	3.65
		95-105	3.3
		105-115	3
37-53 semanas	Moderada	110-120	3.25
		120-130	3
	Alta	105-115	3.4
		115-125	3.15
54-70 semanas	Moderada	110-120	3.75
		120-130	3.45

Alta	105-115	3.95
	115-125	3.6

4.3. LA POSTURA EN REPRODUCTORAS

Cuando se trata de aves reproductoras, no basta con producir un número elevado de huevos, el objeto fundamental en la nave de reproductoras en la fase de postura es lograr el mayor número posible de huevos incubables, por ave reproductora.

Entre las causas que pueden afectar negativamente la tasa de incubabilidad de los huevos fecundos, se destacan :

1. Tamaño. Excesivamente grandes o muy pequeños
2. Roturas o fisuras del huevo
3. Suciedad
4. Cáscara débil
5. Formas Atípicas (muy redondos muy ovalados)
6. Con dos yemas.

Por lo tanto, no sólo debe cuidarse la curva de postura sino el nivel de incubabilidad de los huevos producidos.

En cuanto a la vida útil de las reproductoras, ésta suele oscilar entre las 72-80 semanas de vida.

4.4. EL HUEVO INCUBABLE

En la práctica siempre hay un porcentaje de huevos que no son aptos para incubar, por lo cual es importante ser cuidadosos a la hora de determinar cuáles van a ser los huevos que van a iniciar el proceso de incubación. En líneas generales, se puede considerar que aproximadamente un 93% de los huevos puestos son aptos para iniciar dicho proceso.

Los huevos extremadamente sucios, rotos, que tienen formas anormales, que presentan pesos muy grandes o muy pequeños, etc, serán desechados.

En principio, se deben destinar a la incubación los huevos de las gallinas puestos a partir de las 24 semanas de vida, aunque este dato es meramente orientativo ya que lo que se busca es que el huevo para incubar tenga un peso comprendido entre 50-65 g. Es por ello, por lo que no conviene adelantar la madurez sexual de las pollitas reproductoras. Si al final de la postura se producen huevos demasiado grandes (> 70g), es conveniente actuar con medidas como :

- Ajustar el alimento
- Disminuir 1-2% el contenido proteico de la ración

- Reducir el nivel del ácido linoléico

Posteriormente a la elección de los huevos destinados a la incubación es importante indicar que el transporte desde la explotación hasta la incubadora es un proceso muy delicado, si se realiza en malas condiciones los rendimientos en la incubación se ven disminuidos.

Nunca ha de perderse de vista el hecho de que se trata de un elemento vivo extremadamente sensible.

4.4.1. MANEJO DEL HUEVO PARA INCUBAR

Comprende varias operaciones ;

1. La recogida : Se debe hacer recogida por menos cuatro veces al día. En condiciones de temperaturas extremas, demasiado frío o demasiado calor (>26°C permite el desarrollo del embrión dando lugar a mortalidad precoz y el frío afecta la vitalidad del mismo) debe aumentarse el número de recogidas. Para esta operación se aconseja utilizar bandejas de plástico para disminuir la contaminación.

Los huevos sucios no son adecuados para la incubación, en caso de ser bastantes limpiarlos en seco.

2. Desinfección : Debe efectuarse lo antes posible. Es conveniente fumigar los huevos antes que se enfríen en un local preparado para este fin, es decir esta fumigación debe hacerse tres horas siguientes a la postura. Si los huevos no se desinfectan rápidamente, los microorganismos penetrarán la cáscara y la desinfección no los afectará una vez que se encuentren por debajo de la misma. Se utiliza permanganato de potasio y formalina o paraformaldehído.

3. Lavado : La finalidad de esta práctica es combatir las enfermedades que se transmiten a través de la cáscara. Este lavado no debe realizarse antes de las 24 horas transcurridas desde la postura para permitir el secado de la cutícula mucilaginosa que protege el interior del huevo. Se suelen emplear soluciones higienizantes y detergentes de compuestos de cloro o yodo.

4. Inmersión en antibióticos : Proceso que se realiza posterior al lavado, se realiza con la finalidad de contener las infecciones que tenga el huevo. Debe realizarse 48 horas antes de introducir los huevos en la incubadora.

5. Almacenamiento : Se deben tener en cuenta : la temperatura, la humedad relativa y el tiempo de permanencia en el almacén. La tabla siguiente muestra las condiciones de almacenamiento de los huevos para incubar

Tabla 13 Condiciones para la conservación del huevo para incubar

Días almacenamiento	Temperatura °C	Humedad relativa%	Posición del polo agudo
>1	30-32	65-75	Hacia abajo
1-3	22	70-80	Hacia abajo
4-7	16	70-80	Hacia arriba
>7	12	70-80	Hacia arriba

Durante el almacenamiento no es necesario hacer volteo de los huevos.

El proceso de enfriamiento de los huevos debe hacerse lentamente ; además, si se embalan debe esperarse a que estén suficientemente fríos.

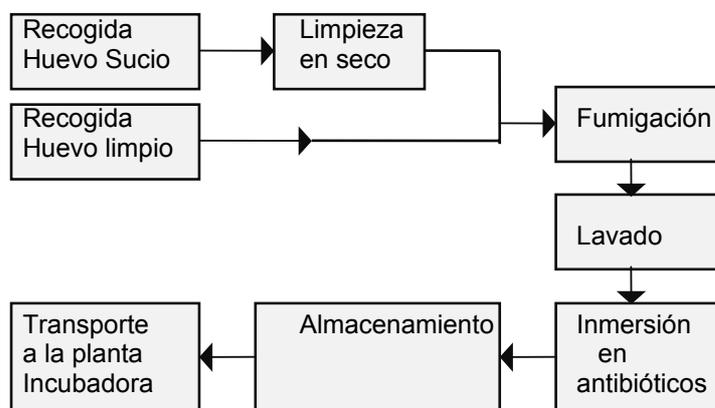
6. Transporte a la planta de incubación

Es muy importante durante la carga, transporte y descarga de los huevos incubables el manejo cuidadoso para evitar daños en los embriones. Durante este proceso deben extremarse los cuidados. Se deben colocar en carritos contenedores, respetando las siguientes indicaciones :

- Utilizar vehículos isotérmicos y con cargadores
- Los vehículos deben tener buena suspensión para anclar los carritos contenedores
- Procurar trayectos cortos
- Conducir con máxima precaución

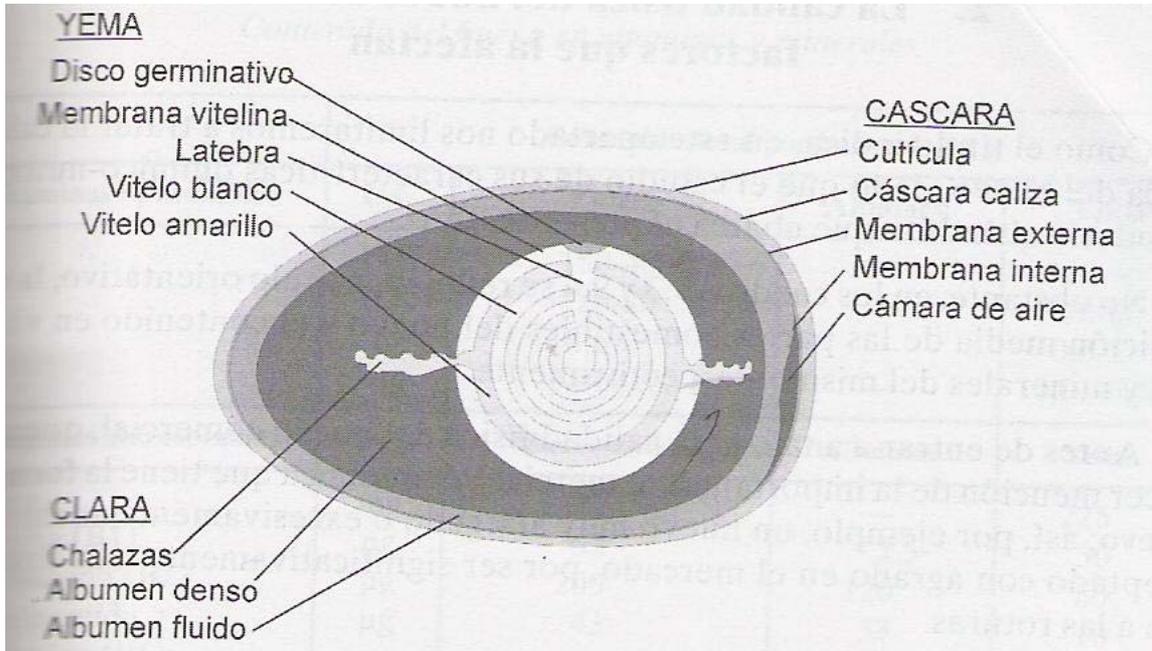
Las repercusiones de un transporte defectuoso sobre el resultado final de la incubación, es de gran significancia.

Gráfica 2 Manejo del huevo para incubar



CAPITULO V

INCUBACIÓN



5.1. FORMACIÓN DEL HUEVO

El ovario es el responsable de la formación de la yema y el oviducto forma las partes restantes

Durante el inicio del desarrollo embrionario existes dos ovarios y dos oviductos, posteriormente se atrofia el lado derecho, lo que implica que solo el ovario y oviducto izquierdo se desarrollan. El ovario antes de la producción de huevos es una masa compuesta de pequeños folículos los cuales dan origen a óvulos.

Yema : No es la verdadera célula reproductiva, es el material alimenticio a partir del cual el embrión se alimenta.

Al alcanzar la madurez sexual en las pollitas ocurren una serie de actividades hormonales : La hormona folículo estimulante (FSH) producida por la glándula pituitaria, estimula el crecimiento de los folículos del ovario el cual segrega las hormonas progesterona, estrógeno y testosterona. Los altos niveles de estrógenos en el plasma sanguíneo inician el desarrollo del hueso medular, estimula en el hígado la formación de proteína y lípidos para la yema y aumenta el tamaño del

oviducto, preparándolo para la producción de la albúmina, membranas del cascarón, carbonato de calcio del cascarón y cutícula.

Para la madurez del primer óvulo se necesita gran cantidad de yema, la cual es producida en el hígado y transportada por la sangre directamente al huevo. Pasados uno o dos días, la segunda yema inicia su desarrollo y así sucesivamente hasta iniciarse la postura. Este proceso anterior ocurre unos once días antes de iniciarse la postura. Inicialmente las yemas son pálidas.

Los pigmentos carotenoides derivado del alimento (xantofilas) dan color a la yema. El pigmento es transferido al torrente sanguíneo y de allí pasa a la yema. La mayor cantidad se deposita en la yema durante el período del consumo de alimento y no durante la fase obscuridad en la que no hay consumo. Esta da como resultado la presencia de capas claras y oscuras en la yema, dependiendo de la disponibilidad del pigmento en la dieta, se producen de 7 a 11 anillos o capas en la yema. La formación de la yema es bastante uniforme, el grosor total de estas capas claras y oscuras es de alrededor de 1.5-2 mm en un período de 24 horas.

El tamaño de los óvulos es muy variable. El tamaño no está relacionado con el grado de postura, sino con el tiempo que tardan los óvulos en alcanzar la madurez. Generalmente el primer huevo contiene mas yema que los siguientes.

Disco germinal La yema se deposita junto y hacia la parte baja del disco germinal, el cual permanece en la superficie de la masa globular de la yema. Una vez que se pone el huevo, la yema hace una rotación para que el disco quede en la parte superior.

Ovulación. El óvulo madurado se elimina del ovario, ingresa al oviducto iniciándose la ovulación. Los óvulos están suspendidos del ovario en forma de racimo e irrigados por la arteria que provee la sangre para el desarrollo de la yema. Esta arteria presenta una serie de ramificaciones den las membranas superficiales de la yema, vascularizando el folículo, excepto en el estigma que es una banda delgada que rodea la yema

La progesterona producida por el ovario, estimula el hipotálamo, elimina la hormona luteinizante que proviene de la parte anterior de la pituitaria, trayendo como consecuencia la ruptura del estigma en el folículo maduro y el desprendimiento del óvulo del ovario. Posteriormente la yema sólo se rodea de la membrana vitelina.

Tiempo de ovulación : Las gallinas que producen series largas, ponen el primer huevo de la serie con la luz del día o con la luz artificial. La ovulación del huevo siguiente ocurre inmediatamente después de haber puesto el primer huevo y así sucesivamente.

Ovulación doble : Por lo general una sola yema es ovulada al día, pero pueden ser desprendidas dos yemas, lo cual es el resultado de la ovulación simultánea de los dos óvulos y si son atrapados al mismo tiempo por el oviducto, se producirán huevos de dos yemas.

Los períodos de doble yema son mas comunes al inicio de la postura, como resultado de la sobreactividad del ovario. Esto da sobre todo en líneas para carne. La frecuencia se debe a factores genéticos.

Postura en serie : Se produce postura seguida a la que se denomina serie, luego cesa la postura por uno o dos días. La duración de la serie puede variar de 2 hasta más de 100 días antes de perder un día de postura ; pero la mayoría de aves comerciales de postura ponen entre 3 y 8 huevos en serie. La duración es muy consistente en forma individual. Se puede catalogar una mala productora si tiene series cortas.

Tiempo de producción de un huevo : Para pasar un huevo el oviducto, el tiempo varía. En su gran mayoría, las gallinas ponen huevos en forma sucesiva, con intervalos de 23 a 26 horas. Si este tiempo es mayor de 24 horas cada uno de los huevos subsecuentes serán puestos en las hora de la tarde.

Tamaño de la yema y el tamaño del huevo : El tamaño del huevo está relacionado con el tamaño de la yema, aunque influyen variaciones en las secreciones de albúmina en el oviducto, además de la relación yema-albúmina varía durante el período de postura. Del peso total del huevo, el peso de la yema corresponde del 22-25% en la fase inicial de la postura y del 30-35% en la fase intermedia y de finalización de la postura. Entre más grande sea el huevo, menor será el tamaño de la yema con relación a la cantidad de albúmina.

El oviducto : Es un conducto en forma de tubo a través del cual pasa la yema, lugar donde se secretan las otras partes del huevo. Las partes del oviducto son :

- **Infundíbulo** : Tiene forma de embudo, es la parte superior del oviducto ; su tamaño es de aproximadamente 9 cm. Permanece inactivo excepto después de la ovulación. Su función es la de atrapar la yema para hacerla entrar al oviducto. La yema permanece en esta parte aproximadamente 15 minutos, posteriormente se producen una serie de contracciones que permiten se continúe con el proceso de formación del huevo completo.
- **Magnum** : Su longitud es de aproximadamente 13 cm. Es el encargado de secretar la albúmina. El paso del huevo a través del magnum es de más o menos tres horas. Por su parte la albúmina consta de 4 capas :
 - a. Chalazas : son dos cordones que se extienden de los lados opuestos de la yema a través de la albúmina. La función de las chalazas es la de mantener la yema en el centro

- b. Líquido interno blanco : En el magnun sólo se produce un tipo de albúmina , la adición de agua, además de la rotación del huevo, origina capas, una de las cuales es el líquido interno blanco.
 - c. Densa blanca : Contiene mucina, forma la mayor parte del albumen del huevo.
 - d. Externa delgada blanca. Esta última capa se completa al llegar al útero donde se segrega el agua.
- **Ítsmo** : Tiene una longitud aproximada de 10 cm, allí permanece alrededor de una hora y quince minutos. Aquí toma la forma final el huevo. Aquí son formadas las membranas interna y externa del cascarón, las cuales están formadas de fibras de proteína. La interna está sobrepuesta primero, seguida de la membrana del cascarón externa que tiene aproximadamente un grosor tres veces mayor que la interna. Las dos están íntimamente unidas hasta poco antes del momento de la postura del huevo ; a continuación en alguna parte de las membranas se produce una separación, dando origen a la cámara de aire. Esta zona de separación se encuentra generalmente en el polo ancho del huevo. Las membranas del cascarón actúan como barreras para evitar la penetración de microorganismos del exterior, tales como bacterias.
 - **Útero** Tiene una longitud de 10-12 cm. El huevo permanece allí entre 18 y 20 horas. En el momento que ingresa el huevo al útero se depositan en las membranas del cascarón agua y sales, lo cual ocurre mediante un proceso de ósmosis, lo que provoca la separación de adherencias en las membranas y la licuefacción de parte de la albúmina delgada que dará origen a la cuarta capa, la externa delgada blanca. Antes de ingresar el huevo al útero, empieza la calcificación del cascarón, apareciendo pequeñas agrupaciones de calcio en la parte externa de las membranas. El número de sitios probables es un factor hereditario y juega un papel importante en la cantidad de calcio depositado posteriormente. Sobre estos sitios se deposita el primer cascarón para formar la capa mamilar, la cual es esponjosa compuesta de cristales de carbonato de calcio, seguida por la adición del cascarón externo que está formado de una capa dura de cristales de carbonato de calcio, es dos veces mayor su grosor que el de la capa interna. El cascarón completo está compuesto casi enteramente de carbonato de calcio, con pequeños depósitos de potasio, sodio y magnesio.
 - **Vagina** Tiene una longitud aproximada de 12 cm. No tiene ninguna función en la formación del huevo.
 - **Cloaca** Lugar donde se retiene el huevo completo antes de la ovoposición. Puede estar allí por varias horas

En el oviducto, el huevo está en posición transversal, si la gallina no se asusta o se molesta, el huevo rotará horizontalmente en la cloaca poco antes de la ovoposición y será expulsado con el polo ancho hacia adelante. La rotación requiere por lo menos de dos minutos. Si algo molesta al ave y el huevo está en

rotación, el huevo será puesto rápidamente y expulsado a través del ano con el polo angosto por delante.

FORMA Y TAMAÑO DEL HUEVO

La forma del huevo se debe generalmente a factores genéticos hereditarios. Cada gallina pone huevos sucesivamente de la misma forma, ya sean puntiagudos, alargados, gruesos, etc.. Deformidades en la forma del huevo tienen diferentes orígenes como anomalía en el oviducto y enfermedades

El tamaño está relacionado a factores genéticos heredables. Algunos componentes del alimento, particularmente proteína, afectan positiva o negativamente el tamaño del huevo (dietas mal balanceadas).

La tabla siguiente muestra la composición del huevo

Tabla 13 composición del huevo

Componente %	Huevo con cáscara %	Contenido del huevo sin cáscara%	Yema %	Albúmina %	Cáscara y membr. de la cáscara %
Huevo completo	100	-	31.0	58.0	11.0
Agua	65	74.0	48.0	84.0	2.0
proteína	12	12.0	17.5	11.0	4.5
Grasa	11	11	32.5	0.2	-
Carbohidratos	1	.0.5	1.0	1.0	-
Cenizas	11	1.5	1.0	0.8	93.5

5.2. DESARROLLO EMBRIONARIO

Para conocer el comportamiento del desarrollo embrionario, es necesario saber cuál es el proceso de fertilización.

5.2.1. FERTILIZACION NATURAL

En el apareamiento de un pollo macho con una hembra, el volumen de eyaculado del macho es de 1.5 a 8 mil millones de espermatozoides, las cuales son producidas en las horas de la mañana. Inicialmente el volumen de eyaculado es de 1.0 ml en promedio, después de varios apareamientos se reduce a 0.5ml o menos.

El número de apareamientos es de 15 a 100 o más al día, dependiendo de la disponibilidad de hembras y la competencia con otros machos. A medida que aumenta el número de apareamientos, el volumen de semen y de espermatozoides disminuye. El mínimo necesario para una buena eyaculación es de 100 millones de espermatozoides.

Los pollos tienen un pequeño miembro móvil (órgano copulador), el cual es llenado por linfa que le produce una reacción de erección. No existe prácticamente penetración en el momento del apareamiento.

Los espermatozoides son transportados inmediatamente a la parte superior del oviducto de la gallina, al infundíbulo. Tres o cuatro espermatozoides penetran en el pronúcleo de la yema, pero sólo uno se une al óvulo para dar origen a un nuevo individuo, el cigoto. Después del apareamiento se pueden producir huevos fértiles dentro de las siguientes 20 horas, pero el máximo de fertilidad normal en una parvada de gallinas se alcanza hasta aproximadamente el tercer día del apareamiento.

Si los machos son eliminados de una parvada de gallinas, la producción de algunos huevos fértiles se puede prolongar hasta por cuatro semanas, pero el porcentaje disminuye diariamente después de la eliminación de los machos, siendo el descenso más rápido después del cuarto o quinto día.

Los espermatozoides nuevos son mas viables que los viejos.

5.2.2. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

Para obtener semen del pollo en forma artificial, se da un masaje en la parte inferior del abdomen, con el objeto de provocar una eyaculación, la cual se recolecta en un tubo. El semen se succiona con una jeringa y se deposita en el oviducto de la gallina a una profundidad de aproximadamente 2.5 cm. El semen debe ser fresco y las inseminaciones se deben repetir cada 5-7 días para mantener un máximo de fertilidad,

El semen aviar es difícil de almacenar. Las inseminaciones se deben efectuar rápidamente, después de haber recolectado el semen fresco. No soporta la congelación y la descongelación ya que la fertilidad se reduce a la mitad.

La hora más apropiada para la inseminación son las horas de la tarde. Debe hacerse cuatro hora antes y una hora después de la postura.

5.2.3. CRECIMIENTO DEL EMBRION

Después de la formación del cigoto se inicia el crecimiento del embrión. La primera división celular se produce durante las primeras cinco horas, cuando el huevo en desarrollo está en el istmo, se siguen produciendo divisiones cada 20 minutos. Cuando el huevo abandona el istmo una hora después, el embrión en desarrollo está compuesto de 16 células. En el útero después de 4 horas se encuentran 256 células.

En el inicio de la división celular se originan dos capas de células germinales que dan origen a la formación del intestino (gastrulación) que se completa en el momento de la postura. Estas dos capas son el ectodermo y el mesodermo. El endodermo, la tercera capa se desarrolla posteriormente cuando el huevo se encuentra en condiciones de incubación.

El ectodermo da origen al sistema nervioso, parte de los ojos, plumas, pico, uñas y piel y el mesodermo, es responsable del desarrollo del esqueleto, músculos, sangre, aparato reproductor y órganos excretorios.

La temperatura corporal de la gallina de 41°C permite la división celular cuando el huevo está dentro de la gallina. Cuando el huevo se conserva a una temperatura

mas baja, cesa la división celular; por lo anterior la temperatura ideal de almacenamiento de los huevos para incubar es de 18°C.

La temperatura durante la incubación debe ser de 37.7°C, la cual permite el desarrollo del embrión.

A continuación se definen las funciones de las diferentes membranas del embrión :

Saco vitelino : Envuelve a la yema y secreta una enzima que cambia el contenido de la yema a la forma soluble para que el alimento pueda ser transportado y absorbido por el embrión.

Amnios : El saco amniótico está lleno de un líquido trasparente que le sirve al embrión para flotar durante su desarrollo.

Alantoides : Membrana que le sirve como sistema circulatorio. Tiene funciones respiratorias (oxigena la sangre y elimina el dióxido de carbono); excretora : elimina las excreciones del riñón y las deposita en la cavidad alantoidea

Digestiva : Ayuda en la digestión de la albúmina y en absorción de calcio del cascarón

Corión : Une el alantoides con la membrana interna del cascarón ayudando a la primera a completar sus funciones metabólicas.

Los cambios diarios durante el desarrollo embrionario son :

Tabla 14 Cambios durante el desarrollo embrionario

Día	Cambio
1o.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo del segmento del mesodermo. A partir de ella se forman huesos y músculos • Aparece el aparato digestivo • Aparece la columna vertebral • Se origina el sistema nervioso • La cabeza se empieza a formar • Se forman los ojos
2o.	<ul style="list-style-type: none"> • Se inicia el desarrollo del corazón y los vasos sanguíneos • Se inicia la formación del oído • El corazón empieza a latir. Se inicia la circulación sanguínea con la unión de los vasos sanguíneos del embrión y el saco vitelino.
3o.	<ul style="list-style-type: none"> • Se empieza a formar la nariz • Se inicia el desarrollo de las piernas • Empieza la formación de las alas. • El embrión empieza a rotar para quedar acostado sobre su lado izquierdo
4o.	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los órganos están formados y se empieza a formar la lengua
5o.	<ul style="list-style-type: none"> • Los órganos reproductores se diferencia y se desarrolla el sexo • El corazón empieza a tomar su forma definitiva

	<ul style="list-style-type: none"> Las partes de la cara y nasales en el embrión empiezan a tomar su apariencia definitiva
6o.	<ul style="list-style-type: none"> Se empieza a formar el pico Se observan algunos movimientos del embrión
7o.	<ul style="list-style-type: none"> El cuerpo se desarrolla rápidamente
8o.	<ul style="list-style-type: none"> Aparecen folículos de las plumas
10o.	<ul style="list-style-type: none"> Se endurece el pico, Aparecen los dedos y escamas en los tarsos
11o.	<ul style="list-style-type: none"> Aparecen las paredes del abdomen y los intestinos pueden ser vistos en el saco vitelino
13o.	<ul style="list-style-type: none"> Se observa plumón Empieza la osificación del esqueleto
14o.	<ul style="list-style-type: none"> el embrión rota a una posición paralela al eje longitudinal del huevo con la cabeza en el polo ancho
17o.	<ul style="list-style-type: none"> La cabeza gira de modo que el pico se coloca normalmente por debajo del ala derecha y hacia la parte inferior de la cámara de aire.
19o.	<ul style="list-style-type: none"> El saco vitelino ha penetrado totalmente en la cavidad abdominal Se inicia la cicatrización del ombligo La membrana interna del cascarón es picada por el pollito Empieza la respiración pulmonar
21o.	<ul style="list-style-type: none"> El pollito corta una línea circular alrededor del cascarón. El picoteo es cercano al polo ancho del huevo. De 10-20 horas pueden ser necesarias desde que es roto el cascarón hasta que el pollito puede eclosionar.

5.2.4. EDADES CRÍTICAS EN EL DESARROLLO EMBRIONARIO

Durante el crecimiento y la diferenciación embrionaria hay varias etapas en las que se produce una mayor mortalidad. Las dos más importantes tienen lugar :

1. Los primeros 3-4 días. Esta mortalidad se explica porque en este período el embrión forma la red vascular que le servirá como vía de nutrición y respiración. En este período el embrión es muy sensible a cualquier conservación defectuosa o inicio inadecuado de la incubación
2. La segunda etapa entre los días 17 y 19. Se producen una serie de cambios fundamentales en el embrión como el inicio de la respiración pulmonar con el cambio de circulación sanguínea que ello conlleva, el picado de la cáscara de aire e inclusión del resto de la vesícula vitelina en la cavidad abdominal. Es natural que cualquier problema a esta edad tenga efectos nefastos para la viabilidad del embrión

5.3. FACTORES QUE AFECTAN LA INCUBABILIDAD

Son muchos los factores que afectan el proceso normal de la incubación de los pollitos. La posición y el volteo de los huevos, al igual que el medio en que son incubados, juegan un papel importante en la incubación.

5.3.1. TEMPERATURA PARA LA INCUBACIÓN

En relación con la temperatura, el crecimiento embrionario se puede dividir en tres fases :

- Como se vio anteriormente, el embrión completa muchas divisiones celulares durante las primeras 20 horas de fecundación. La temperatura ideal para que se produzcan de forma normal estas divisiones es la temperatura de la gallina la cual oscila entre 40.7 y 41.7°C.
- Durante los primeros diez y nueve días de incubación debe oscilar entre 37.5 y 37.7°C.
- Los días 20 y 21 a 37.2°C

En cuanto a la resistencia al sobrecalentamiento ha de tenerse en cuenta que temperatura de 40.6°C por 24 horas no causa mayores efectos a embriones de 16 días de edad ; a 43.3°C disminuye la incubabilidad a 48.9°C hay muerte embrionario. Puede concluirse que pollitos que nacen después de un sobrecalentamiento nacen delgado, plumón tieso y paso inseguro.

Referente al enfriamiento es importante recordar que la incubación es un proceso acumulativo, cualquier reducción en la temperatura de la incubación, incrementa el tiempo de la misma. El enfriamiento de los huevos en incubación durante los primeros 19 días aumenta las malas posiciones embrionarias. Y un enfriamiento durante los días 20 y 21 es crítica aunque sea por corto tiempo.

Por lo anterior, los termómetros deben revisarse frecuentemente.

5.3.2. HUMEDAD DURANTE LA INCUBACIÓN

Para el normal desarrollo del pollito, el contenido del huevo debe evaporarse en un grado constante. Cuando el contenido del huevo se seca rápidamente, el pollito será de tamaño pequeño, cuando el huevo no se evapora suficientemente, el pollo es más grande. En los dos casos el embrión está debilitado y la incubabilidad bajará. Y la calidad del pollo será pobre.

Para regular la evaporación del contenido del huevo, la cantidad de humedad del aire ambiental, debe ser controlada, ya que la humedad externa determina el grado de pérdida de peso del huevo. La alta humedad reduce la evaporación y la baja la aumenta.

Para asegurar una deshidratación apropiada del contenido del huevo, la humedad del aire de la máquina incubadora durante los primeros 19 días debe estar entre los límites de 50-60°C.

Demasiada humedad durante los primeros 19 días de incubación acelera el nacimiento de los pollitos, serán mas grandes pero con abdomen blando.

La pérdida de peso que sufre el huevo durante la incubación es de aproximadamente 10.5% de su peso inicial, durante los primeros 19 días de incubación. Esta pérdida no es constante, sino que empieza lentamente, aumentando ligeramente durante la segunda y tercera semana y acelerándose durante los días 17, 18 y 19.

La humedad en la nacedora (días 20 y 21) debe incrementarse. Una humedad relativa alrededor del 75% es la óptima para la mayoría de las máquinas nacedoras en el momento del nacimiento. Esta cantidad del 75% debe alcanzarse ligeramente antes del inicio de los nacimientos.

Existe una interrelación entre temperatura y humedad durante el proceso embrionario. Temperaturas altas requieren de humedades bajas y viceversa.

Si se va a elevar la humedad durante los últimos dos días de incubación, la temperatura debe reducirse. Una falla a este respecto puede producir resultados negativos tanto en la incubabilidad como en la calidad del pollito. “los pollitos y pollitas no soportan una humedad y temperatura alta al mismo tiempo”

5.3.3. EL AIRE DURANTE LA INCUBACIÓN

Teniendo en cuenta que el contenido de oxígeno del aire en una incubadora comercial no se altera frecuentemente, puede variar en la nacedora en donde son liberadas grandes cantidades de bióxido de carbono de los pollitos recién nacidos. En tales casos la incubabilidad disminuye hasta en un 5% por cada 1% de contenido de oxígeno del aire que baje de 21%.

En el proceso del desarrollo del embrión, los requerimientos de oxígeno aumentan e igualmente más bióxido de carbono es eliminado, llegando al día 18 a un requerimiento de 21% de oxígeno en el aire.

Es importante mantener constante la velocidad en el movimiento del aire que pasa por los huevos en una máquina incubadora. Debe procurarse una ventilación y temperatura uniforme a través de toda la planta de incubar.

La presión del aire tiene efectos sobre la incubabilidad, investigaciones han demostrado que la incubabilidad del pollo se ve reducida al aumentar la altitud snm a que son incubados los huevos, a mayores temperaturas baja la incubabilidad.

5.3.4. POSICIÓN DEL HUEVO DURANTE LA INCUBACIÓN

Los huevos deben colocarse en las bandejas de incubación con el polo ancho hacia arriba. El proceso normal es que la cabeza del pollito se desarrolle en el polo ancho, cerca a la cámara de aire, el embrión en desarrollo se orienta así mismo para buscar esta posición. La mayoría de estas rotaciones se presentan en la segunda semana de incubación. Cuando hay una mala posición y el pollito se desarrolla su cabeza en el polo angosto, cuando está listo para nacer su pico no puede romper, la cámara de aire no está cerca y no se puede iniciar la respiración pulmonar y la incubabilidad se reduce hasta en un 10%.

Para el volteo de los huevos durante la incubación es necesario tener en cuenta que los huevos recién puestos tienen una gravedad específica que se sedimenta en la albúmina delgada, pero una vez colocado el huevo en incubación, la gravedad específica disminuye y la yema sube para ponerse en contacto con el albumen denso si el huevo no es volteado, posteriormente el albumen delgado y el albumen denso se ponen en contacto y el embrión muere.

Los huevos deben voltearse de la posición vertical a 45°, luego al revés en la dirección opuesta en posición similar. No es adecuado una rotación menor para lograr una alta incubabilidad. Debe hacerse volteo cada hora.

Cuando se lleva a cabo el proceso de volteo de los huevos, debe hacerse rápidamente, a continuación deben permanecer estacionados y en descanso hasta el siguiente volteo.

Tabla 15 Condiciones ambientales y de manejo que deben regir durante la incubación

Conceptos	Días	Temperatura	Humedad	Volteo
Incubadora	1-17	37.7°C	50-55%	Cada hora 45°
Nacedora	18-19	37.2°C	50-55%	No
	20-21	37.2°C	75-80%	No

Fuente : Poultry News Lohmann.

5.3.5. TRASLADO DE LOS HUEVOS A LA NACEDORA

Este traslado debe hacerse a los 18-19 días, sin embargo es importante recordar que el tiempo de incubación varía, de acuerdo con la raza, el sexo, edad de los huevos, tamaño, calidad de la cáscara, etc. Cuando el procedimiento de colocación es el correcto, los pollos deben nacer al mismo tiempo.

Los huevos deben ser transferidos a la nacedora cuando el 1% aproximadamente de los pollitos estén picando.

Simultáneamente al traslado de los huevos, se efectúa una revisión de los mismos, para eliminar aquellos que contienen embriones muertos. En ellas no es preciso efectuar volteo de los huevos.

Las condiciones ambientales necesarias en estas máquinas son a título informativo, ya que cada una de ellas requiere condiciones concretas.

Conviene fumigar las nacedoras cuando ya hayan nacido un 20-30% de los pollitos. Dicha fumigación conviene que sea breve y muy controlada (hay que cuidar no intoxicar las aves). Así mismo, se aconseja que el secado de los pollitos tenga lugar en las mismas nacedoras (para ello, las aves deben permanecer en estas máquinas de 6 a 12 horas, después de su nacimiento, bajando la humedad relativa hasta el 40-50%).

Una vez que los pollitos se han liberado del cascarón, empieza su acondicionamiento para el envío al cliente.

La deshidratación crea un problema y tensión para los pollitos recién nacidos. Debe evitarse el excesivo secado en la nacedora.

Sexaje y selección : Con las estirpes actuales, en algunas ocasiones puede hacerse por el color del plumón diferenciado que presentan los dos sexos. En cualquier circunstancia esta actividad la lleve a cabo personal muy experto. En cuanto a la selección, se ajusta a los siguientes parámetros :

- **Descarte :**
 - Anomalías de pico, patas torcidas, tuertos, placa umbilical abierta, etc.
 - Tengan poco peso
 - Carezcan de buena vitalidad

- **Clasificados :**
 - Presentar un buen desarrollo
 - Plumón seco, brillante y dirigido en todas las direcciones
 - Presentar un color amarillo
 - Patas robustas, sólidas y con dedos extendidos
 - Postura de los pollitos erecto, mostrarse vivaces y ojos claros
 - Ombligo cerrado, seco, liso. Muy importante porque puede producirse infecciones (onfalitis).
 - Peso adecuado

5.3.6. DESPACHO DE LOS POLLITOS

Es la operación final a realizar en las plantas de incubación. Esta operación debe realizarse en una sala perfectamente iluminada, ventilada y limpia, que debe reunir las siguientes condiciones :

- Temperatura 17°-24°C
- Humedad relativa : 75-80% (es importante para evitar deshidrataciones en los pollitos)
- Ventilación : 45-50 m³ /1.000 pollitos hora

Normalmente, salvo que se indique expresamente lo contrario, los contratos de suministro que efectúan las incubadoras a los avicultores están basados en pollitos de 1 día de nacidos.

El “empacado” de los pollitos se efectúa en cajas de cartón (desechable). Estas cajas generalmente tienen una capacidad de 100 pollitos, las cuales están divididas en cuatro compartimentos, el piso de la caja no debe ser liso para evitar que el pollito se resbale. La incubadora da un 2% por posible mortalidad en el transporte.

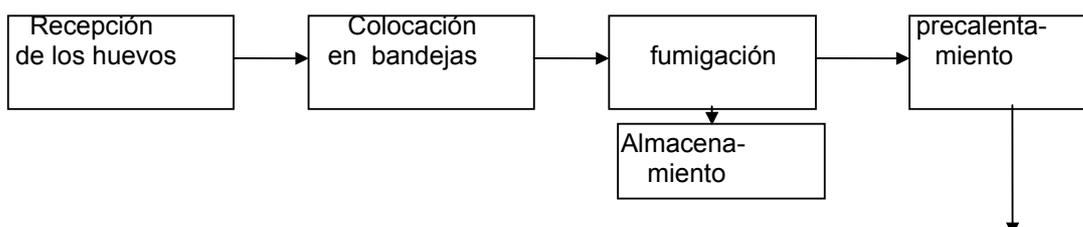
El transporte debe hacerse en vehículos isotérmicos con una temperatura de 18°-21°C y una humedad relativa del 60-70% y una correcta ventilación. Con estas condiciones de transporte, y dado que los pollitos desprenden calor en el interior de las cajas, se consiguen temperaturas de 24-26°C siendo estas idóneas para que el transporte sea exitoso.

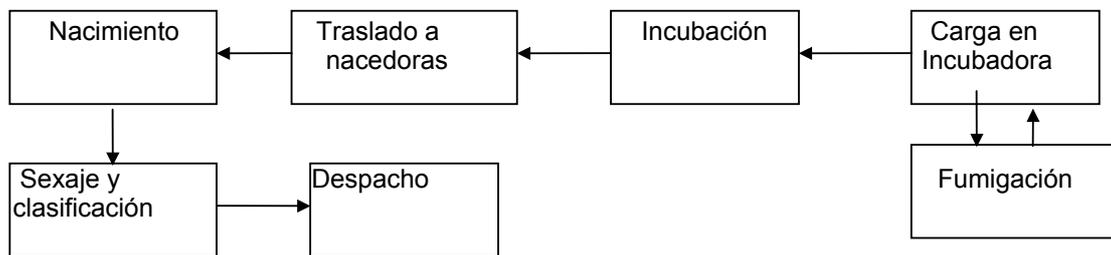
5.3.7. REGISTROS

Por lo menos deben consignarse los siguientes datos en los registros de la granja :

- Raza
- Número de huevos colocados para incubar
- Número de pollitos nacidos de primera calidad
- Número de pollitos descalificados
- Porcentaje de incubabilidad
- Porcentaje de pollitos extras dados al cliente
- Vacunas suministradas

Gráfico 2. Proceso que siguen los huevos y los pollitos en la planta de incubación





5.3.8. ASEO DE PLANTA INCUBADORA ENTRE NACIMIENTOS

El proceso de aseo de la planta incubadora una vez se han producido los nacimientos debe ser completo. Casa equipo debe barrerse, desinfectarse y fumigarse. No deben quedar partículas en ella.

La limpieza de la nacedora comprende :

1. Remoción de estantes, bandejas y carritos
2. Aspirar por dentro y fuera
3. Lavar por dentro y por fuera con un desinfectante adecuado
4. Fumigar con formaldehído a la concentración adecuada

La limpieza de los cuartos de nacimiento de pollitos

1. Aspirar los desechos de paredes y pisos
2. Lavar y desinfectar paredes y pisos
3. Fumigar con formaldehído a la concentración adecuada

Es necesario lavar y desinfectar y fumigar pisos paredes y todo el equipo en general.

5.3.9. ELIMINACIÓN DE DESECHOS DE INCUBACIÓN

Los desechos provenientes del proceso de incubación, básicamente son : huevos infértiles, pollitos que no nacieron, cascarones, etc. puede ser eliminados :

1. Incineración
2. Eliminación en fosa abierto
3. Deshidratación para ser utilizados como materia prima en la producción de alimentos balanceados para animales.

CAPITULO VI

MANEJO POLLO DE ENGORDE

El desarrollo de la industria avícola para la producción de carne de pollo ha sido espectacular en los últimos treinta años. La genética ha actuado como motor en este desarrollo que no hubiese sido posible sin el apoyo de un MANEJO eficaz en todos los diferentes campos que afectan a la explotación de las Reproductoras Pesadas, quizás la más difícil en el ámbito de la economía avícola, permitiendo la producción de una carne de alta calidad a bajo costo.

Aquí se quiere destacar la trascendencia del MANEJO de cualquiera de los factores que intervienen en esta producción. (Bioseguridad, preparación y desinfección de naves, alojamiento, profilaxis, etc). Haciendo una revisión global de los mismos sin pormenorizar en detalles y cifras que se encuentran en cualquier manual de manejo de diferentes estirpes.

6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE ESTIRPES PARA CARNE

La industria cárnica aviar los tipos básicos de aves que se utilizan para la producción de pollos son la raza Cornish, reproductores línea macho y la Plymouth blanca para los reproductores de la línea hembra. Estas aves pesadas, alcanzan al final de su período productivo aproximadamente un peso de 5 kilos en machos y 3.5-4 kilos en hembras.

Los modernos cruces de gallinas pesadas dan pollitos cuyas principales características son :

1. Crecimiento rápido, Alcanza algo más de 2 kilos de peso promedio macho-hembra en 6 semanas, aunque este tiempo se ha venido reduciendo paulatinamente.
2. Excelente transformación del alimento en carne
3. Coloración blanca del plumaje
4. Buen rendimiento en matadero (orden del 83% extraídas las vísceras no comestible o del 63% totalmente eviscerado)
5. Carne blanca, tierna, pobre en grasa y muy digestible.

El pollo de engorde se caracteriza por se un animal pacífico, sociable, sedentario que tiene a postrarse constantemente, por el rápido aumento de peso que experimenta, falta de tiempo y ejercicio para fortalecer las grandes masas musculares que desarrolla. Es de pico corte y cresta y barbillas poco desarrolladas..

Las hembras tienen un crecimiento más lento que los machos, tardando en obtener el mismo peso que pesos unos ocho días más. Su conversión alimenticia es más mala, así como la capacidad de fijar pigmentos amarillos en pies y tarsos.

Por lo anterior, se ha sugerido la idea de criar por separado las hembras y los machos dando dietas diferentes lo que permite unos ciertos ahorros en los costos de producción y una estandarización de los pesos finales muy conveniente para el paso siguiente en esta cadena productiva que es el sacrificio y comercialización de las canales.

El tipo de aves escogido para la producción de carne debe tener rápido crecimiento, gran capacidad para convertir el alimento en carne permitiendo obtener mayores pesos corporales a una edad determinada, dando lugar a canales bien formadas de alta calidad.

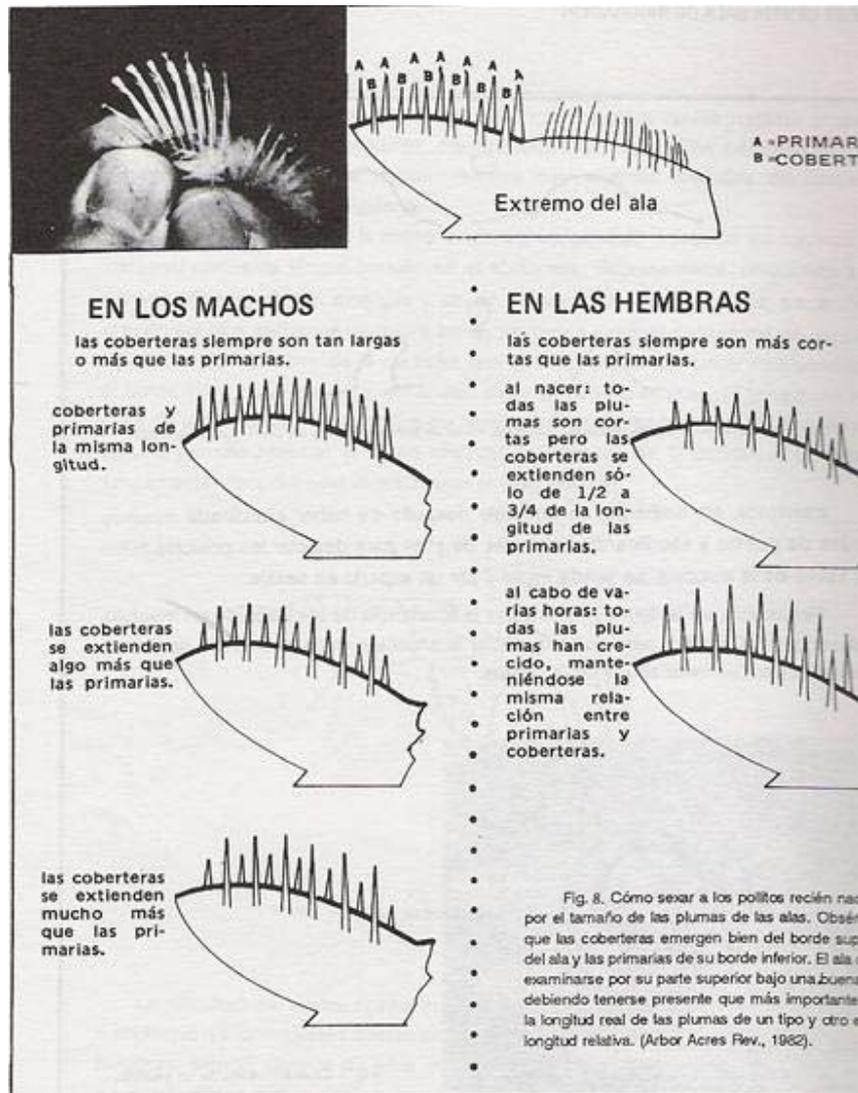
Sólo el uso de aves de excelente calidad garantiza el óptimo desarrollo de la explotación. La calidad del pollito de un día, depende de factores como la nutrición, el manejo y estado sanitario de las reproductoras y el buen desarrollo del proceso de incubación.

El estado sanitario y nutricional de las reproductoras interviene en la transmisión de genes dotados de caracteres deseables e influye indirectamente en la salud de los pollos.

Los pollos pueden estar en calefacción máximo 72 horas después de nacer, pues el pollo pierde un 10% de su peso corporal en 12 horas. Cuando un lote de pollitos es retenido por más tiempo, presentará una mortalidad inicial y total alta, un crecimiento disparejo, pobre conversión e inferior peso corporal al sacrificio.

Condiciones de un pollito de 1 día de nacido :

- Peso promedio 43 g
- Color y tamaño uniforme
- Plumón seco, largo y suave
- Ojos expresivos y brillantes
- Ombligo bien cicatrizado
- No presentar defectos en : cabeza, pico y patas. La cloaca debe estar limpia
- Provenir de plantales de reproductores seleccionados mediante estrictos controles y libres de enfermedades.



6.2. SISTEMAS Y PROGRAMAS DE PRODUCCIÓN

La producción de pollos en forma intensiva, da lugar a dos sistemas .

6.2.1. SISTEMA DE PRODUCCIÓN PERIÓDICA

Se caracteriza por albergar lotes de diferentes edades dentro de la explotación. El riesgo de enfermedades es grande. Dicho riesgo aumenta en relación con el número de lotes de diferentes edades dentro de la granja.

6.2.2. SISTEMA TODOS DENTRO TODOS FUERA

Pollos de una misma edad se encuentran en la granja al mismo tiempo, esto simplifica el trabajo, ya que todos los animales dentro de la explotación reciben el mismo manejo, facilitando los controles sanitarios, pero los costos de operación son mayores.

Los anteriores sistemas se estructuran tomando partes de programas de producción en el tiempo, los cuales involucran la organización del trabajo y la proyección de la explotación dependiendo de la duración de período de crecimiento de las aves y del tiempo de descanso entre lotes, lo cual determina el número de pollos producidos anualmente y el tipo de controles que deben realizarse.

Entre las ventajas de este sistema de producción están :

- Sanitaria : La limpieza y desinfección de los galpones al finalizar cada período productivo (lotes) reduciéndose la carga bacteriana de los locales.
- Facilidad en los planes vacunales, sin existir el riesgo de que queden en la granja unos animales vacunados y otros sin vacunas
- En caso de enfermedad es más fácil el manejo teniendo en cuenta que todas las aves son de la misma edad
- Facilidad en el manejo de las actividades diarias permitiendo una mejor planificación del trabajo.

6.3. ADECUACIÓN DE GALPÓN

Es de gran importancia subrayar la higiene estricta que debe existir entre uno y otro lotes, la desinfección del galpón y de todos los equipos a utilizar durante el período productivo aves para obtener los resultados deseados.

Cuando los locales van a ser usados por primera vez, se consideran libres de contaminación. Bastará con una limpieza a fondo antes de recibir los pollitos. Si el local ha sido utilizado con anterioridad, debe desocuparse completamente. Luego se barre y se raspan todas las adherencias del piso y paredes.

Hecho esto, se lava el local con un detergente fuerte. Después se desinfecta piso y paredes con un desinfectante de amplio espectro. Cuando el piso está seco, se flamea y se cubre con una capa de cal viva, se extiende la cama en una capa de 15 a 20 cm de espesor.

Se encortina el galpón y se procede a instalar el equipo dentro del círculo : criadora, bebederos, comederos, distribuidos de tal forma que mantenga los pollitos cerca de la criadora, del alimento y del agua.

6.3.1. INSTALACION DE MATERIALES Y EQUIPOS EQUIPOS

La instalación de materiales y equipos que provean un correcto desempeño de la producción, debe hacerse con el tiempo suficiente. Una vez instalados es necesario verificar que todos funcionen correctamente (bebederos, calefactores, comederos, etc.)

Cama . Uno de los requerimientos básicos es el de disponer de un buen material como cama. Su misión es la de servir como “esponja” para absorber la humedad que se va generando como producto de las deyecciones y respiración de las aves, al mismo tiempo que constituye el lecho en el cual las aves pueden descansar confortablemente, por lo cual la cama debe ser de material absorbente, esponjosa y aislante. Debe tenerse en cuenta lo siguiente :

- La cama influye sobre la humedad ambiental del galpón, absorbiendo el vapor de agua contenido en él. El espesor de la cama debe ser de 10-15 cm.
- Una buena cama debe tener baja conductividad térmica, de lo cual se deduce que proporciona calor como todo buen aislante.
- Estar libre de patógenos
- Limpia de polvo. Menos 15% de ella debe contener partículas interiores a 0.2 cm
- Gran poder de absorción
- Mejorar la apariencia estética
- Bajo costo

Entre los materiales mas corrientes están :

- Viruta de madera : Tiene poder de absorción ideal, no es polvoriento y constituye un buen aislante .
- Cascarilla de arroz : Tiene poco peso, mucho poder aislante y queda muy suelta, sin embargo, es difícil de transportar, resulta polvoriento y presenta el peligro que los pollos la ingieren .
- Cortezas : Algunas experiencias muestran que las cortezas de maderas hasta de un tamaño de 1-1.25 cm producen una cama aceptable.
- Papel periódico : Debe ser nuevo, cortado en finas tiras de 3-5 cm. Es un material absorbente, esponjoso y aislante. Es poco usado.

Tabla 15 Capacidad de absorción de agua de algunos materiales para cama

Material	Litros de agua absorbidos/100 k
Viruta de madera	203
Viruta de pino	186
Cascarilla de Arroz	171
Paja de cereales	85

Reutilización de la cama

La reutilización de la cama presenta ahorro en el costo de la misma y su manipulación tanto al colocarla como al retirarla.

Esta medida se puede tomar cuando no han existido problemas patológico en la cría anterior.

Para su reutilización es necesario trabajarla de la siguiente manera : aumentar la Humedad entre el 50-50%. El calor que esta forma se genera tiene lugar de forma inmediata, pudiendo emplearse también un acelerador del proceso, bien bacteriano o bien de naturaleza enzimática.

Algunas de las ventajas de la cama trabajada son las siguientes :

- Disminuye el polvo, posiblemente a causa de la descomposición de las pequeñas partículas cuando se trabaja.
- Aumenta su capacidad de absorción, debido a la mayor cantidad de cama que queda en la nave
- Reducción del número de parásitos y algunas bacterias debido al aumento de temperatura que se genera.
- Los comederos y bebederos permanecen mas limpios
- Aumenta su valor fertilizante
- Se reducen olores a causa de un aumento en el número de bacterias aerobias

Algunas desventajas :

- Posible aparición de escarabajos
- Si la cama no se ha secado lo suficientemente se genera gran cantidad de amoníaco

Círculo. Se instalan en el centro del galpón. A cada círculo le corresponde una criadora. la cual alberga a 1.000 pollitos. Estos se distribuyen uniformemente dentro del cerco, cuando la temperatura es adecuada. Cuando la temperatura es excesiva, los pollitos huyen de la fuente de calor y se agrupan contra el cerco. La escasez de calor se nota cuando los pollitos se amontonan bajo la criadora.

Calefactores. Se instalan a 70 cm del suelo aproximadamente

Comederos y bebederos : se colocan intercalados 1 por cada 100 pollitos.

6.4. DENSIDAD

La densidad corresponde al número de aves/m² , la que puede variar dependiendo del tipo de construcción. Clima, tamaño del pollo de sacrificio.

Una reducción en el espacio por ave causa baja ganancia del peso corporal, baja conversión alimenticia, emplume pobre y produce mayores situaciones de

tensión, lo cual ocasiona problemas de picoteo y hace a las aves más susceptibles a enfermedades, provocando incrementos en la mortalidad.

El apiñamiento a cualquier edad se produce porque existen sectores de cama húmeda a causa de mala ventilación, derrames de agua o excesos de gallinaza, haciendo que las aves transcurran más tiempo en otros sectores, aumentando en ellos la densidad. Este mayor contacto entre las aves ocasiona alta transferencia de calor radiante, produciendo un emplume pobre y un índice mayor de plumas quebradas.

Debido a que las aves más pesadas requieren mayor espacio en el piso que las livianas, la densidad se calcula con base al peso corporal del ave de sacrificio.

Tabla15 Requisitos de espacio para pollos de engorde (temp. Promedio 21°C)

Peso ave al sacrific	Espacio /ave	# aves m²	K carne/ m²
1.4	0.06	18.00	25.20
1.8	0.07	14.00	25.20
2.3	0.09	11.00	25.20
2.7	0.12	8.30	22.41
3.2	0.16	6.30	20.16

Fuente : North, 1.984

6.5. CONDICIONES AMBIENTALES

6.5.1. TEMPERATURA

El mantenimiento de una adecuada temperatura es esencial, ya que la explotación continua a temperaturas muy altas o muy bajas puede ser mas perjudicial que las variaciones temporales de la misma. La temperatura influye directamente sobre el rendimiento del pollo de engorde, observándose mejores ganancias de peso corporal y calidad de la carne a temperaturas bajas, pero la conversión de alimento es mejor a temperaturas altas (32°C).

Los mejores rendimientos de pollos se observan cuando la temperatura se mantiene constante entre 23.9°C con una variación diaria entre 18.3° y 23.9°C.

La temperatura al suministrar calefacción a los pollitos es de 35°C, en la primera semana, con una reducción de 3°C cada semana, hasta llegar a 23.9°C a las cuatro semanas de edad, la cual debe tratar de mantenerse durante todo el ciclo de producción.

El calor artificial se suministra dependiendo del clima, aunque el mejor indicativo es el estado de emplume en que se encuentren las aves.

Las criadoras deben encenderse por lo menos con 24 horas antes de la llegada de los pollitos, de tal manera que el área de cría esté entre 32° y 35°C cuando los pollitos lleguen. Por tal motivo es importantísimo tener un termómetro de mínima y máxima para poder medirla.

Tabla 16. Temperaturas recomendadas en la cría de pollos de engorde

Edad	Calefacción local		Calefacción ambiental* °C
	Bajo el foco de calor °C	En el Galpón °C	
Dos primeros días	35-37	24-27	32-34
Cinco días siguientes	32-34	23-26	29-31
Segunda semana	29-31	22-25	26-28
Tercera semana	26-28	21-24	23-25
Cuarta semana	23-25	20-23	20-22
Quinta semana en adelante	20-22	19-21	19-21

- Temperatura medida a la altura de las aves

6.5.2. HUMEDAD

La humedad relativa con temperaturas por encima de 27°C afecta en forma adversa el alto rendimiento de los pollos al reducirse el consumo de alimento y hacerse más lento el crecimiento.

A medida que aumenta la temperatura, también aumenta la descarga de humedad de las aves, causando problemas de humedad en la gallinaza o en la cama.

Para controlar la humedad es necesario una buena ventilación, lo cual contribuye no solo a disminuir la humedad de la cama, mejorando las condiciones de ésta, sino que elimina los vapores de amoníaco y anhídrido carbónico del galpón.

Es muy importante controlar la velocidad del aire, la cual, a la altura de las aves, no debe superar los 0.2m/s, debiéndose evitar en todo momento la formación de corrientes.

6.5.3. ILUMINACIÓN

El objetivo final en la crianza de pollo de engorde (broilers) es conseguir el máximo peso de carne al mínimo costo posible, es imprescindible estimular el apetito de las aves por todos los medios, siendo uno de ellos el suministro de luz artificial para prolongar la actividad de los pollos.

La acción de la luz sobre el crecimiento de los pollos de engorde, permite al ave disponer de más tiempo para comer, alcanzando un mejor crecimiento y conversión alimenticia.

La intensidad de la luz es importante pues se ha observado un mejor comportamiento con luces de intensidad baja, la cual solo permite al ave moverse alrededor del comedero o bebedero con una actividad mínima. Durante los primeros días se recomienda dar 23 horas de luz/día. A partir del cuarto día la intensidad se va reduciendo.

Es conveniente dar a los pollos un período de oscuridad e igualmente es conveniente acostumbrarlos a ella y no ocurran accidentes por hacinamiento.

Los pollos acostumbrados a luz continua se asustan cuando se produce un apagón, ocasionando amontonamiento y en consecuencia muertes por ahogamiento. Esto se puede evitar si se acostumbra a la oscuridad .

Durante los primeros días es totalmente necesario que los pollitos dispongan de luz suficiente que les permita hallar fácilmente el alimento y el agua en todo momento., para lo cual es necesario suministrarle la suficiente intensidad de luz que le permita hacerlo.

Diversas experiencias han demostrado que a medida que los pollos van creciendo se puede reducir el fotoperíodo sin que ello no sólo afecte los resultados de la cría sino que incluso éstos pueden ser mejores que con un programa de luz constante.

En los casos que a partir de las 3-4 semanas de edad se ha reducido la duración de la jornada a base de alternar algún período de oscuridad con otros de luz, las aves disponen de un tiempo para descanso en el cual no gastan energía. En algunos casos se ha demostrado la conveniencia de reducir al propio tiempo la intensidad de luz.

Programas prácticos de iluminación

Cuando tras unas horas de oscuridad, se proporciona luz a los pollos, ello no hace otra cosa que estimular su actividad general y su apetito.

En los períodos de luz alternados los pollos acuden a los comederos y a los bebederos, descansando luego y no gastando energía en los períodos subsiguientes de oscuridad. El tiempo para que el alimento atraviese el aparato digestivo es de 3-4 horas, unos períodos adecuados de interferencia lumínica pueden permitir la digestión en las horas de oscuridad es decir en reposo.

Los programas que han dado mejores resultados han variado entre el suministro de 1 hora de luz, seguida de 2 de oscuridad, hasta el de 2 horas de luz seguida de 3-4 de oscuridad. En todo caso, los períodos de luz deben ser mayores que los de oscuridad, alternándose hasta completar las 24 horas.

En cuanto a la intensidad lumínica se ha demostrado que debe suministrársele a los broilers una intensidad tenue. Se puede decir que con 4-6 lux se consiguen mejores resultados en este tipo de producción.

6.6. SUMINISTRO DE AGUA

El agua juega un papel importante en la digestión y metabolismo de las aves, razón por la cual debe ser ofrecida en forma permanente. Los requerimientos de agua dependen de muchos factores como son : especies y estirpes, influencias ambientales y tipo de dieta.

Un ave consume normalmente 2 o 3 veces más agua que alimento. La pérdida de un 10% de peso corporal por deshidratación causa desórdenes físicos, llegando a sobrevenir la muerte cuando se pierde un 20% de agua del cuerpo.

No solamente es importante que el pollo a su llegada tenga suficiente agua, se ha observado un mejor crecimiento cuando las aves disponen de un mínimo de una hora de agua antes de que se les alimente.

Tabla 16 Consumo de agua

Promedios por cada Semana	Consumo de agua 1.000 aves/día (litros)		
	10°C	21.1.° C	32.2.°C
1	30	38	76
2	50	61	117
3	80	95	186
4	106	125	246
5	129	151	295
6	148	174	341

Los bebederos deben ser colocados en una zona intermedia entre la criadora y el círculo, alternando con los comederos. Se debe poner agua fresca en los bebederos todos los días, previo un lavado y desinfección diaria de ellos. Cuando los pollitos tienen 4 o 5 días se procede a instalar los bebederos automáticos, pero sólo se comienza el retiro de los bebederos de galón hacia los 10 días cuando los pollos hayan aprendido a beber los bebederos automáticos.

En los climas cálidos se proporciona un bebedero automático por cada 70 aves y en climas moderados se puede disminuir esa proporción a un bebedero automático por cada 100 aves.

Estos bebederos deben limpiarse con frecuencia y desinfectarse de forma periódica

Es necesario mantener una adecuada altura de los bebederos a cada edad de los pollitos. El borde superior de la pestaña del bebedero debe hacer nivel con la línea de la espalda de las aves. Esto ayudará a disminuir el desperdicio de agua y la consecuente humedad de la cama

6.7. SUMINISTRO DE ALIMENTO.

Una buena nutrición involucra, además de una correcta formulación del alimento de acuerdo con el tipo de explotación y edad del pollo, un atento cuidado de los excesos o carencias de cualquier nutriente o compuesto que pueda crear desbalances en la dieta y sobrecostos de alimentación.

Los requerimientos nutricionales del pollo destinado a carne, al igual que las otras aves, se ven afectados por factores genéticos, ambientales y sanitarios que pueden variar los requerimientos mínimos, haciendo difícil la determinación de patrones estándares para todas las situaciones de explotación, llegando a producirse recomendaciones propias para las diferentes condiciones ambientales con el fin de llenar dichos requerimientos.

El balance de proteína y más específicamente aminoácidos esenciales con relación al contenido energético del alimento, es una necesidad primaria en la formulación de las dietas.

La relación alta caloría - proteína puede reducir el consumo y el costo del alimento, pero también puede dar lugar a un consumo muy bajo de algunos aminoácidos esenciales y a una mayor deposición de grasa en el abdomen, mientras que una relación baja de caloría - proteína reduce la cantidad de grasa abdominal dando generalmente lugar a dietas más costosas. Además, el exceso de proteína en el alimento aumenta el contenido acuoso de las deyecciones, causando problemas de empastamiento en las camas y disminuyendo las condiciones del aire dentro de los galpones con consecuencias adversas sobre el rendimiento de las aves.

El clima influye sobre la ingesta diaria de nutrientes que varía el 4% dependiendo del clima. Por lo tanto, una ración para clima cálido (27 °C o más) debe contener aproximadamente 104% de los nutrientes no calóricos y para climas frías, (menores de 17°C) sólo 96% de los nutrientes no calóricos, comparado con un alimento formulado para clima medio (22°C a 24°C).

Al pollo de engorde es necesario ofrecerle un completo durante todo el ciclo productivo, con una buena relación de nutrientes y alta calidad de sus ingredientes. El alimento se ofrece a voluntad, usando dos clases, diferenciadas por su composición y etapa de producción en la cual se va a utilizar.

- **Iniciación** : Tiene un contenido de proteína mayor para inducir a un mejor crecimiento y se suministra durante las primeras cuatro semanas de edad.

-

Tabla 16 Requerimientos nutricionales del pollo de engorde en la fase de iniciación

Nutriente	Nivel
Proteína %	23
Calorías Kcal/Kg EM	3.100
Grasa %	4 - 6
Minerales	
Calcio %	0.90 - 1.00
Fósforo disponible %	0.45 - 0.5
Potasio %	0.80
Sodio %	0.20
Cloro %	0.20
Magnesio	0.06
Niveles aminoácidos	
Lisina	1.15
Arginina	1.25

Metionina	1.25
Metion.+ Cistina	0.85
Triptófano	0.22
Trazas y minerales mg/Kg	
Magnesio	75
Hierro	40
Zinc	55
Cobre	0.5
Yodo	0.4
Selenio	0.1
Vitaminas Unid/Kg	
Vitamina A (UI)	8.000
Vitamina D.3 (UI)	2.500
Vitamina E (UI)	10
Vitamina K 3 (mg)	1
Tiamina (mg)	2.0
Riboflavina	5
Acido pantonénico (m	11.0
Niacina	30.0
Piridoxina	2
Acido fólico	0.5
Biotina	.15
Vitamina B12	.01
Colina (mg/Kg)	500

- Finalización : Tiene un contenido energético más alto que el anterior.

Tabla 16 Requerimientos nutricionales en la fase finalización del pollo de engorde

Nutriente	Nivel
Proteína %	18
Calorías Kcal/Kg EM	3.200
Grasa %	4 - 6
Minerales	
Calcio %	0.85 - 0.90
Fósforo disponible %	0.40 - 0.42
Potasio %	0.80
Sodio %	0.20
Cloro %	0.20
Magnesio	0.06
Niveles aminoácidos	
Lisina	1.00
Arginina	1.20
Metionina	0.45
Metion.+ Cistina	0.82
Triptófano	0.20
Trazas y minerales mg/Kg	
Magnesio	75
Hierro	40
Zinc	55

Cobre	0.5
Yodo	0.4
Selenio	0.1
Vitaminas Unid/Kg	
Vitamina A (UI)	8.000
Vitamina D.3 (UI)	2.500
Vitamina E (UI)	10
Vitamina K 3 (mg)	1
Tiamina (mg)	2.0
Riboflavina	5
Acido pantonénico (m	11.0
Niacina	30.0
Piridoxina	2
Acido fólico	0.5
Biotina	.15
Vitamina B12	.01
Colina (mg/Kg)	350

El alimento para pollo de engorde viene en tres presentaciones : Polvo o harina, quebrantado (migajas) y pellets (comprimidos).

La peletización o granulado del alimento, mejora la ganancia de peso corporal y conversión alimenticia, reduciendo el desperdicio del mismo. La conversión mejora hasta el 8.5% por el efecto de la peletizada, debido a la compactación de ingredientes y a cambios químicos biológicos y bactericidas de las materias primas sometidas al calor durante el proceso. Sin embargo, el tamaño del granulado debe adaptarse a la edad del ave, siendo de 2 mm el alimento iniciador durante las 4 primeras semanas de edad. Los programas de alimentación utilizan el alimento peletizado para lograr un mayor consumo del alimento y una mejor conversión del mismo.

Comederos de primera edad Una o dos horas después de haber dado de ver a los pollitos, se empieza el suministro de alimento (en forma quebrantada), el cual se deposita en las bandejas (1/75 pollitos), en poca cantidad, dado que las aves estropean un elevado porcentaje del mismo

Es frecuente que los avicultores utilicen para este fin, las tapas, y sobre todo los fondos de las cajas en que se han transportado los pollitos. Las ventajas de esta utilización son :

- Las aves tienen preferencia por estas cajas porque se les facilita encontrar la comida rápidamente.
- Hay un ahorro en material y además no hay que proceder a su limpieza posterior, ya que se destruyen después de su utilización.

Comederos de segunda edad. Puede ser :

- Circulares (tolva y plato), los cuales no presentan problemas de distribución del alimento, ya que éste va bajando hacia el plato por gravedad. Las necesidades son de 4 comederos/100 aves.
- Lineales de cadena. Se necesitan del orden de 12-15 cm lineales de comedero/ave. Con este equipo se precisa respetar unas velocidades mínimas de avance de la cadena, con el fin de procurar que todas las aves reciban la misma cantidad de alimento y no se rompa la homogeneidad del lote.

Estas velocidades mínimas son :

12 m/minuto para galpones de menos de 40 m de longitud

18 m/minuto para galpones de hasta 70 m

22 m/minuto para naves que superen los 70 m

En caso de no poder alcanzar estas velocidades, es necesario situar comederos de tolva, generalmente a la mitad del circuito.

CRÍA SEPARADA POR SEXOS

Con este método, se busca principalmente un uso más eficiente de alimento con las mejores conversiones y los consiguientes ahorros en costos.

Los machos pueden aprovechar mejor que las hembras y por mayor tiempo los nutrientes, debido a que los requerimientos nutricionales de los dos sexos son diferentes.

Las hembras tienen un requisito menor de aminoácidos, mientras que los machos necesitan mayores niveles de calcio y fósforo y son mucho más susceptibles a las deficiencias de ciertas vitaminas como la A, E y riboflavina.

Las hembras comienzan a depositar grasa abdominal a una menor edad. Se ha encontrado un aumento promedio de grasa abdominal igual al 10% a las 7 semanas de edad en comparación con el 3% para los machos.

El sexo también influye sobre la ganancia de peso corporal, pues el macho crece más rápido que la hembra, llegando a alcanzar el mismo peso una semana antes que ésta. La diferencia de peso entre sexos es del orden del 1% al día de edad, incrementándose con la misma, alcanzando niveles hasta de un 25% a los ocho semanas.

Teniendo en cuenta que se tiene mayor uniformidad en el peso físico de un lote del mismo sexo, al compararla con una mixta, debe considerarse que en un mismo sexo existe diferencias de peso corporal, esta variación está entre un 30 y 35% por encima o por debajo del peso promedio de cada sexo. Se considera un lote uniforme, cuando aproximadamente el 75% de los machos y el 78% de las

hembras están dentro de los extremos del peso corporal correspondiente a cada sexo.

Es posible satisfacer con alta precisión los requerimientos nutricionales de cada uno de los sexos a través de programas de alimentación especial, lo que requiere de una amplia gama de raciones originando problemas de formulación, manejo y almacenamiento del alimento. Para salvar estos inconvenientes, se usa el mismo tipo de alimento a los dos sexos, suministrados en las diferentes fases de la producción.

En ciertos mercados existe un gran interés en la crianza de machos y hembras broilers separadamente. Como se dijo anteriormente, la más importante es el aumento de uniformidad en el tamaño y distribución de pesos deseados para ciertos compradores de pollos procesados y la eficiencia de conversión alimenticia. A nivel de planta procesadora, la crianza de sexos separados da a los operadores mayor flexibilidad y una mayor uniformidad en los pesos y provee mejor eficiencia en la regulación de los equipos automáticos.

CONTROL DE TENSIÓN

Con el objeto de bajar los niveles de tensión en el lote, se aconsejan las siguientes prácticas de manejo :

- Suministrar un medicamento en el agua de bebida, generalmente vitaminas hidrosolubles por tres días (antes, durante y después) de cada vacunación. Estas ayudan a aliviar cualquier condición de consumo inadecuado de alimento.
- Controlar dentro de la nave los niveles de temperatura para evitar el estrés calórico, incrementando el movimiento del aire

6.8. CONTROL DE PESO

En un círculo, encerrar al azar, una determinada cantidad de pollos pesar mínimo el 5% del total de lote. Esta actividad debe hacerse una vez por semana. El mismo día y a la misma hora, con el fin de determinar el comportamiento del lote.

6.9 . REGISTROS.

Los registros son la herramienta mediante la cual se controla el comportamiento de la explotación y se puede realizar la confrontación con los patrones dados en cada línea por la casa comercial.

Hay registros que deben llevarse diariamente. Estos son : Consumo de alimento y mortalidad. Sin embargo, estos deben resumirse al final de la semana, ya que las evaluaciones en avicultura se hacen semanalmente. Al final del período se hace la

evaluación total, consolidando todo el comportamiento del lote, dando lugar a archivos que permitan conocer la historia productiva de la granja y se puedan hacer ajustes en los programas de manejo, corregir defectos y fallas.

Debe existir registro por cada una de las fases productivas del pollo.

- **Iniciación** Como mínimo debe consignar los siguientes datos :
 - Nombre de la granja
 - Nombre del propietario
 - Localización
 - Temperatura
 - Altura sobre el nivel del mar
 - Identificación del plantel (Ej. lote No., galpón No., etc)
 - Estirpe del pollito
 - Procedencia : Nombre incubadora, localización del plantel reproductor
 - Cantidad de pollitos. (No. de hembras y No. de machos)
 - Fecha de nacimiento
 - Fecha de llegada
 - Peso corporal del ave el día de llegada
 - Densidad de aves por m²
 - Peso promedio semanal
 - Consumo de alimento diario y semanal
 - Mortalidad diaria y semanal
 - Conversión alimenticia
 - Plan de vacunación
 - Tratamientos a enfermedades diagnosticadas
 - Control de la calidad del agua.

- **Finalización.**
 - Cantidad de aves (No. de hembras y No. de machos)
 - Peso corporal promedio semanal
 - Consumo de alimento diario y semanal
 - Conversión alimenticia
 - Mortalidad diaria y semanal
 - Tratamientos
 - Control de la calidad del agua
 - Edad del sacrificio de la venta en pie.

6.10. DEFINICIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS

Los parámetros productivos permiten medir el comportamiento productivo de una producción. Estos parámetros son :

Cálculo de parámetros productivos

Las evaluaciones del comportamiento productivo generalmente se hacen por semanas. Los cálculos que nos indican el mismo son los siguientes :

Peso vivo del ave : Se puede obtener en cualquier momento de la vida de los pollos, tomando una muestra representativa de los mismos (mínimo 5%), tomándolos al azar y obteniendo la media.

La conveniencia es de hacerlo una vez por semana, realizándolo en mismo día y a la misma hora. Realizándolo con esta periodicidad permite hacer un seguimiento de la crianza.

Consumo de alimento y peso de los pollos : Este dato es muy importante, ya que permite determinar la conversión alimenticia. Este control debe efectuarse semanalmente.

$$\text{Consumo promedio por ave} = \frac{\text{Total alimento consumido por el lote de aves}}{\text{total de aves}}$$

$$\text{Peso promedio por ave} = \frac{\text{Suma de pesos individuales (mínimo 5\%)}}{\text{total de aves pesadas}}$$

Índice de conversión : Es el parámetro que expresa la mayor o menor eficiencia del alimento en su transformación en carne. Cuanto mas bajo resulte mejor es el comportamiento del lote.

Se puede hablar del índice de conversión acumulado (el más utilizado) o el que corresponda a un período determinado

$$\text{Índice de conversión alimenticia} : \frac{\text{Consumo de alimento por ave}}{\text{Peso del pollo}}$$

Mortalidad : Es el número de pollitos que han ido falleciendo, acumulativamente, a lo largo de la crianza, También puede establecerse por períodos, hablando entonces de la mortalidad inicial, de la primera semana, la segunda, etc.

$$\% \text{ de mortalidad} = \frac{\text{Total de aves muertas} \times 100}{\text{Total aves iniciadas}}$$

$$\% \text{ de supervivencia} : \frac{\text{Total de aves vivas}}{\text{Total aves iniciadas}}$$

Viabilidad : Es la inversa de la mortalidad. Una mortalidad del 5%, corresponde a una viabilidad del 95%.

Rendimiento en canal :

$$\% \text{ de rendimiento en canal} = \frac{\text{Peso canal (g)}}{\text{peso vivo (g)}} \times 100$$

6.10. SACRIFICIO

La avicultura industrial, ha obligado a racionalizar el sacrificio y posterior comercialización de las aves en mataderos en condiciones sanitarias. Estos mataderos han introducido una creciente mecanización de todas las operaciones con el fin de conseguir una mayor rapidez y un producto de excelente calidad.

Existen legales sobre faenado y procesadora de aves, las cuales entre otras cosas contempla :

1. Las personas que manipulan carne en las procesadoras deberán someterse a reconocimiento antes de ser empleados y repetir cada seis meses este reconocimiento.
2. En cuanto a las características técnicas para las áreas de la procesadora y equipos utilizados, determina que el área de recibo, pesaje, clasificación y reposo de las aves tendrá separación física de las demás áreas de procesado y deberá disponer de suministro de agua caliente y fría, vapor y equipos de desinfección.
3. La dotación del matadero para aves debe por lo menos contener :
 - Insensibilizador eléctrico
 - Tanque de escaldado para animales
 - Tanque de escaldado de cabezas
 - Desplumadora
 - Pistola neumática de cloacas
4. Referente al ingreso de las aves al matadero el sacrificio se hará previa autorización de un profesional (Zootecnista o Veterinario)
5. Serán objeto de decomiso total las aves que en inspección posmortem presenten enfermedades como tuberculosis, mareck, etc.

6.11.1. RECOGIDA DE LOS POLLOS.

El pollo se ha de transportar, lo mejor es que no haya comido durante las 12 horas a iniciar su recogida. Este ayuno sólo debe ser de alimento. El agua se seguirá suministrando con el objeto de que los pollos no se deshidraten.

Como la recogida es manual, deben seguirse una serie de pasos, cuyo objetivo es limitar en lo posible, las contusiones. En este contexto es importante :

- Evitar movimientos bruscos que ocasionen nerviosismo u amontonamiento
- En lo posible capturar a las aves a oscuras o en semipenumbra. (se pueden utilizar luces azules ya que las aves tienen dificultad para percibir este color.
- Utilizar una zona cercada, en donde se van introduciendo por lotes a los pollos
- La captura y la carga debe efectuarse con tranquilidad, en silencio y sin la presencia de animales extraños (perros, gatos)
- Las aves deben atraparse por detrás y por las dos patas.
- En cada mano no deben llevarse más de 3 o 4 pollos a la vez
- Introducirlos en las cajas de forma cuidadosa.

PESAJE

Se hace un pesaje para determinar el peso en pie de las aves

6.11.2. SALA DE PROCESAMIENTO

6.11.2.1.SANIDAD

El sitio debe reunir todas las normas sanitarias vigentes, para que el producto final sea de óptima calidad. Entre estos requisitos están :

1. Poseer licencia sanitaria legal
2. Suficiente agua (promedio de 30 litros/ave
3. Paredes en baldosín
4. Piso enchapado, con canales, resumideros y sifones
5. Limpieza absoluta
6. Ubicada en sectores asignados por las autoridades para tal fin
7. Si es en zona rural poseer tanques de oxidación y fosos sépticos con el objeto de no contaminar las fuentes de agua y no producir malos olores

6.11.2.2. EQUIPOS

Una procesadora debe contar con los siguientes equipos :

- Vehículo para transporte de aves
- Báscula
- Cuarto frío
- Canastas plásticas para refrigeración

6.11.2.3. UNIDADES DE SACRIFICIO

Las unidades de sacrificio comprenden :

- Módulo móvil o estacionario con túnel de sacrificio, ganchos, grilletes de suspensión, sitio para choque eléctrico. El módulo conduce las aves muertas al escaldado
- Túnel de sacrificio}Tanque para el escaldado. Debe estar dotado de termómetro y reloj
- Desplumadora o peladora
- Mesones o líneas para eviscerado
- Tanques de lavado
- Shiler o tanque de enfriamiento con aspas y motor
- Sitio para empaque con embudo, bolsas y selladora
- Sitio para el pesaje
- Cuchillos, tablas y máquina para arreglo de mollejas, pistola neumática para cloacas
- Caneca para víscera y menudencia

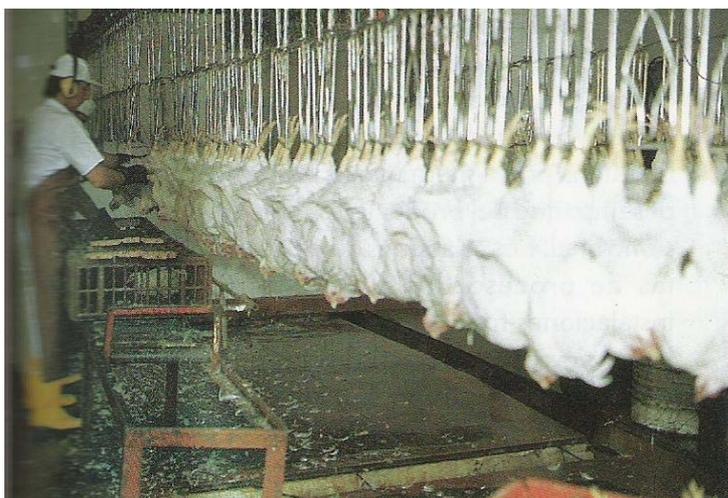
6.11.2.6. ATURDIMIENTO

El fin del aturdimiento es el de hacer a las aves insensibles al dolor y permitir aplicarles una muerte más adecuada para el proceso general.

Un aturdimiento correcto no debe matar al animal, sino producirle sólo una taquicardia que tenga un rápido efecto de bombeo de la sangre al exterior, una vez efectuado el corte del sacrificio, bien sea en el pico, cuello, manual o automáticamente.

Un aturdimiento incorrecto no corresponde a las normas legales y además provoca una degradación de la canal por desangrado incompleto o problemas de transformación. . Si se llega a la muerte la canal solo se desangre parcialmente, produciendo animales con manchas de sangre visibles al exterior y al interior al despiece.

El aturdimiento mas utilizado es el de descargas eléctricas, para lo cual, una vez colgadas las aves, se dejan relajar por un mínimo de diez segundos, se sumerge la cabeza en un baño de agua, en cuyo momento reciben una descarga eléctrica al cerrar un circuito que va desde el gancho al baño de agua a través del cuerpo.



El voltaje óptimo está cercano a los 150 voltios, dependiendo del peso de las aves y de su estado en general. La duración de aturdimiento ha de regularse.

6.11.2.7. FORMAS DE SACRIFICIO

Posterior al choque eléctrico se procede al degüello de las aves para que se desangren y aumentar así la duración de su conservación. Existen varias formas de efectuar el sacrificio para provocar el desangrado :

Punzamiento. Se rompe con un punzón la arteria carótida común y la vena yugular. Tiene la ventaja desde el punto de vista estético que después de lavados los animales, la cabeza y el cuello presentan un aspecto normal, no tan desagradable como en el caso de incisión externa de las yugulares.

Degüello interno : El corte de la vena yugular y la carótida se realiza en la cavidad bucal por medio de una tijera, con lo que se provoca la salida de sangre, aunque de forma mas lenta que en la de los otros sistemas. Tiene la ventaja que el desangrado es mas limpio.

Degüello externo : Consiste en hacer un corte no demasiado profundo, al lado izquierdo del cuello, debajo de las orejillas. El animal morirá por desangramiento. Tiene como desventaja el que si las canales van a ser presentadas de forma tradicional, es decir con cabeza y patas, los coágulos que se forman con el corte, aunque se limpien, pueden repugnar al comprador. Si se quita la cabeza y cuello este hecho no tiene importancia.

Un buen aturdidor y un desangrado perfecto son claves para obtener canales de aves impecables ya que los procesos que se realizan a continuación dependen en gran manera de ellos.

6.11.2.8. ESCALDADO

Es el proceso por el cual las plumas de las aves se pueden quitar fácilmente, bien por procedimientos manuales o bien mecánicos. Para ello, las aves se sumergen en agua caliente durante un cierto tiempo, abriéndose los folículos de la piel por las reacciones enzimáticas que se producen por la acción del calor transmitido por el baño durante todo el tiempo que el ave permanece en él.

El escaldado por inmersión es el que se utiliza en todos los mataderos.

La temperatura del agua es importante porque independientemente del tiempo en que actúe sobre el ave, ejerce una acción directa sobre la piel, pudiendo perjudicarla por la aparición de quemaduras que después del enfriamiento se presentan como manchas negruzcas, desvalorizando la canal.

Hay tres tipos de escaldado en función de la temperatura :

- Bajo de 49-52°C. Este proceso es mucho más delicado ya que se pretende conservar toda la epidermis y también que pueda hacer posteriormente un desplumado perfecto. Se utiliza con la canal tradicional y al quedar la epidermis las canales presentan un aspecto atractivo, de color amarillo o blanco, según las preferencias del mercado.
- Medio de 53-56°C , se utiliza cuando la presentación de la canal se hace húmeda con hielo, lo cual requiere un desplumado perfecto, no manifestándose posteriores daños en la piel.
- Alto de 60-64°C. Con este escaldado se hace desaparecer la epidermis con lo cual se pierde la protección que proporciona la piel ante la desecación que produce el enfriamiento posterior. Esta temperatura se utiliza cuando el destino final de la canal es la congelación. A esta temperatura se consigue que las aves tengan sueltas todas las plumas.

Para los tres casos debe tenerse en cuenta el tiempo que las aves permanecen en el escaldador. La duración del escaldado será entre 17 y 3 minutos, en dependencia de la temperatura y del tipo de ave y del escaldador utilizado.

6.11.2.9. DESPLUMADO

Esta es la fase del proceso cuando más se notan los problemas que las aves hayan tenido desde su nacimiento. El estrés, la asfixia, deshidratación, mal transporte o una máquina incorrecta se verán ahora reflejados en la facilidad o dificultad de desplumar. .

Para desplumar las aves, éstas se hacen pasar por unas máquinas que llevan una serie de barras con unos discos giratorios, los cuales disponen de dedos de goma que al entrar en contacto con las plumas las quitan.

Al entrar en contacto los dedos con todas las aves, si alguna está enferma contaminará a las siguientes, pero ello no se puede evitar. De ahí que se requiera la utilización de gran cantidad de agua para que tanto las aves como los dedos de goma se laven con frecuencia y así evitar en parte la contaminación.

Para desplumar hay que tener en cuenta las características de las aves y las plumas que llevan consigo.

En todas las desplumadoras es necesario añadir agua a ser posible de 17-19°C para que los dedos puedan desprenderse de la grasa que se acumula en ellos al rozar la superficie de las aves y facilitar la evacuación de las plumas al mismo tiempo que se limpia la superficie de la piel, disminuyendo la contaminación.

6.11.2.10. EVISCERACIÓN

Es la operación que consiste en la extracción a las aves de todas las vísceras para obtener una mejor y mas larga conservación de las canales. Cuanto mas limpio es el interior, mejor será esta conservación e incluso a la hora de hacer el despiece disminuye en gran manera la contaminación en los corte, sobre todo cuando se efectúa en línea mecanizada y automatizada.

Normalmente los intestinos son los únicos extraídos en todo tipo de canal, el resto de las vísceras y órganos se extraen según el tipo de canal comercial.

Cuando sea la canal tradicional se puede proceder de varias formas mas o menos simplificantes del proceso, según sea la presentación final y las costumbres de manipulación, por lo que no se puede describir un proceso único para ellos ; sin embargo, a continuación a maneja de ejemplo se describirá un proceso :

- Quitar patas y pico
- Hacer incisión a la altura del buche
- Extraer buche y esófago
- Hacer incisión en el abdomen
- Extraer vísceras
- Cortar y retirar glándula uropigea y ano
- Lavar la canal sin vísceras ni extremidades
- Introducir en el tanque de enfriamiento o shiler (mezcla de agua y hielo). En este tanque el ave se rehidrata y se corta definitivamente la descomposición bacteriana.
- Separar hígado y ventrículo del resto de vísceras
- Quitar la hiel
- Abrir y limpiar ventrículo
- Quitar las uñas de las patas
- Lavar menudencias incluyendo el pescuezo

Después de eviscerar conviene lavar bien las canales, exterior e interiormente cuando sea el caso quitar todo el resto de sangre, suciedad o plumas que pudieran quedar.



6.11.2.11. EMPAQUE

El empaque de las aves incluye los siguientes pasos :

1. Sacar las aves del tanque de enfriamiento y colocarlas sobre el mesón de empaque.
2. Colocar las bolsas en el embudo de empaque
3. Acomodar las piernas y alas. Introducir el muñón de las piernas en la incisión del abdomen y del ano. Esta presentación destaca la pechuga, piernas y perniles.
4. Empacar
5. Sellar la bolsa
6. Extraer aire de la bolsa
7. Pesar y registrar los pesos sobre las bolsas
8. Empacar menudencias. Cada paquete consta de : un pescuezo, dos patas, un hígado, un ventrículo.

6.11.2.12. REFRIGERACIÓN Y TRANSPORTE

Las aves empacadas y pesadas se introducen en canecas plásticas y se llevan al cuarto frío o refrigerador, allí, deben permanecer mínimo cinco horas ante de ser repartidos.

El transporte debe hacerse en vehículos acondicionados para este tipo de carne. Tienen paredes y techos dobles dentro de los cuales circula el aire frío el cual proviene de una unidad de refrigeración montada en el mismo vehículo.

Después de cada viaje el vehículo debe lavarse con agua y jabón y desinfectarse.



CAPITULO VII

GALLINA PONEDORA

El origen de las pollitas de un día de nacidas o de las pollonas de reposición es un factor muy importante para el éxito económico de la explotación comercial de huevo. Todas las estirpes comerciales actuales para este tipo de producción, tienen buen potencial genético para una alta producción, pero su rendimiento real depende de la administración de los lotes de recría que producen los huevos para incubar, así como las condiciones de incubación, nacimiento de las aves y su posterior desarrollo.

Hay varios factores que determinan el tipo de ave para la producción comercial de huevos, entre ellos se tiene :

- Madurez temprana
- Número de huevos producidos por ciclo
- Color de la cáscara del huevo
- Tamaño del huevo
- Calidad interior del huevo
- Resistencia a enfermedades
- Valor residual del ave de desecho

La decisión que ha de tomarse a este respecto está influenciada por el tipo de mercado al que proyecta abastecer y debe ser tomada mediante un estudio real de la demanda del mercado para ajustar los requisitos de alojamiento, manejo, alimentación y mercado del producto y subproductos.

A lo largo del tiempo, muchas razas escogidas y variedades de aves se han desarrollado, actualmente sólo se conservan a manera de bancos genéticos unas pocas. Estas razas mediante cruzamientos y selección han dado origen a estirpes o líneas comerciales utilizadas hoy en día para la producción de huevos.

Entre estas razas están New hampshire, Plymouth rock barrada, Rhode island roja, Leghorn blanca.

Algunas líneas utilizadas en Colombia : Shaver, Hy line, Lohmman, Isa Brown, Isa Babcock 380, Hissex, Harco, etc.

7.1. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA EXPLOTACIÓN DE HUEVOS

Es oportuno señalar un aspecto muy importante para la producción de huevo comercial, el efectuar o no la cría y el levante de las pollitas de reemplazo. Lo más aconsejable es que el avicultor efectúe la crianza en sus propias instalaciones.

El realizar la cría y el levante supone una notable inversión en un período “no directamente productivo” bastante prolongado (unas 18-20 semanas); no obstante, le garantiza que va a disponer de unas pollitas listas para iniciar postura con :

1. Una edad real perfectamente conocida
2. Peso adecuado
3. Conocimiento perfecto de los planes de vacunación y de su manejo sanitario
4. Madurez Sexual correcta.

Es importante recalcar a manera de recuento lo siguiente :

7.1.1. RELACIONADO CON LOS GALPONES

1. Distancia entre galpones
2. Aislamiento del terreno
3. Aislamiento térmico
4. Suficientes accesorios

7.1.2. RELACIONADO CON EL MANEJO DE LAS AVES

1. Implementación del sistema todo dentro todo fuera
2. Colocar pediluvios al ingreso al galpón
3. Descanso del galpón de mínimo 20 días
4. Vacío sanitario de todo el equipo
5. Retirar la cama
6. Eliminar polvo
7. Lavado con agua y jabón
8. Desinfección de todas las instalaciones
9. Encalado de paredes
10. Fumigación interna del galpón
11. Tendido de la cama
12. Fumigar la cama
13. Encortinar
14. Instalar equipo
15. Probar equipo con 24 horas de antelación a la llegada de las pollitas
16. Proveer las condiciones ambientales ideales para la cría de las pollitas (temperatura, humedad y ventilación).

7.1.3. RELACIONADO CON LAS AVES

Los pasos siguientes deben seguirse para cualquier línea que se vaya a trabajar :

1. Aves de la misma edad y de la misma procedencia
2. Aves de la misma estirpe

3. Implementar programas de vacunación acordes con la zona y con la estirpe trabajada

7.2. SISTEMAS DE MANEJO

La producción intensiva ha dado origen a dos sistemas de manejo.

Sistema de reposición por entrada y salida simultánea

En la granja existen galpones con aves de una misma edad. Su mayor ventaja es que se hace más eficiente el control de enfermedades y una simplificación de la administración de la granja. Su mayor inconveniente una mayor demanda de mano de obra. Los huevos obtenidos son más o menos del mismo tamaño y esto no siempre satisface las necesidades del mercado.

Complejos en línea.

Consiste en tener una unidad de levante - postura (un galpón) por tres galpones de postura. Puede emplearse tanto en explotaciones de ponedoras de huevos para consumo como para reproductoras. La programación de entrada y salida de las aves de los galpones se basa en un período de levante de 18 semanas para ponedoras comerciales y de 12 para reproductoras, con un período de descanso de los galpones de un mes. Con este sistema se pueden tener aves de diferentes edades en la granja.

7.3. ALOJAMIENTO

Como se ha dicho anteriormente, el alojamiento busca conciliar las condiciones ambientales con los factores fisiológicos del ave, para proporcionarle condiciones que le permitan expresar su capacidad productiva.

7.3.1.FORMAS DE ALOJAMIENTO.

Las aves permanecen en el mismo galpón desde el primer día hasta que son trasladadas al galpón de postura y en algunas ocasiones se realizan todas las fases en el mismo local, lo que implica que éste debe ajustarse a las necesidades de las aves en edad adulta.

Las dos formas de alojamiento son : piso y jaula.

7.3.1.1. ALOJAMIENTO EN PISO.

Generalmente el piso es el de cama. Este debe ser liviano, suave, de baja conductividad térmica, altamente absorbente, de fácil disponibilidad y bajo costo. Casi siempre viruta de madera.

7.3.1.2.ALOJAMIENTO EN JAULA.

Este método puede utilizarse tanto en la fase cría, desarrollo como en producción.

Ventajas de este sistema :

- Menor mortalidad
- Mayor control de enfermedades
- Mayor control del canibalismo
- Mejor utilización del espacio
- Producción de huevos más limpios
- Facilidad en la realización de labores como : suministro de drogas y selección de aves.

Desventajas :

- Inversión inicial muy alta
- Mayor tensión en las aves
- Extremo cuidado en el manejo de la gallinaza, ya que es necesario establecer un programa de control de moscas.

Las jaulas pueden ser individuales o de tipo colonia y el diseño depende de las necesidades del avicultor. (ver equipo)

7.3.2. DENSIDAD

Es importante conocer hasta qué edad van a estar alojadas las aves, para determinar el espacio mínimo requerido.

Tabla 17 aves por m² para las diferentes edades (en piso)

Edad	Ventilación estática	Ventilación dinámica
1-8 semanas	12-15	15-20
9-18 semanas	6-8	8-10

En climas cálidos estas densidades son mayores

Tabla 18 Densidades para pollitas en batería

Edad	Aves ligeras		Aves semipesadas	
	cm ² /ave	aves/ m ²	cm ² /ave	aves/ m ²
1-8 semanas	150-180	55-65	170-210	48-60
9-18 semanas	300-340	29-33	350-400	25-28

Fuente : Real Academia de Avicultura 1.998

7.3.3. PRACTICAS DE MANEJO

El buen manejo durante la fase de crecimiento en pollitas está muy ligado a la atención de los detalles de los programas de manejo como a su ejecución.

7.3.3.1. ADECUACIÓN DE GALPÓN.

Las labores a ejecutar en cuanto a adecuación de galpón, son las mismas que en el pollo de engorde.

7.3.3.2. PROGRAMA DE ILUMINACIÓN.

En la mayoría de las aves, la luz juega un papel fundamental en el control de la función reproductora. Esta acción es doble :

- a. Por un lado estimula la actividad de las gónadas y permite la puesta en marcha del ciclo reproductivo
- b. Por otro, los cambios que van teniendo las alternativas día/noche, dan lugar a que diariamente una serie de animales se sincronicen entre sí.

La luz actúa sobre la retina y en el interior del cerebro, siendo esta segunda vía la más importante, donde se produce el reflejo "fotosexual". Los estímulos procedentes de los receptores intracraneales o de la retina activan el hipotálamo que vierte al torrente sanguíneo unas secreciones que al llegar al lóbulo anterior de la hipófisis, provocan a su vez, la secreción de las "gonadoestimulinas". Estas hormonas, a través del sistema circulatorio, llegan a las gónadas, a su vez, influyen sobre el crecimiento de los folículos ováricos y, en consecuencia, sobre la producción de los huevos.

Para la mayoría de las aves salvajes, el fotoperíodo constituye la información más importante para el control de su ciclo sexual. Precisamente el incremento de las horas diarias de luz, constituye la "información" que desencadena el desarrollo de las gónadas, la muda prenupcial y la conducta migratoria. Sin embargo, "días artificiales" de duración corta y constante no impiden la reproducción en el caso de la gallina doméstica. Por otro lado, en muchos casos, para conseguir una respuesta neuroendocrina son más importantes las variaciones de las horas luz que la duración global de la iluminación.

Es importante anotar que para el buen resultado de los programas de iluminación, las aves desde jóvenes deben haber sido sometidas a un control de iluminación.

Las variaciones en cuanto a la edad de madurez de las pollonas, obedece en gran parte a la duración de la luz diurna, ya que como se dijo anteriormente, este fenómeno fisiológico puede acelerarse o retrasarse por medio de un estímulo de origen lumínico, que activa la glándula hipófisis liberando la FSH y la hormona

luteinizante que actúan a nivel ovárico. Por consiguiente, a mayor efecto de la luz sobre la pituitaria, mayor es la predisposición a la madurez sexual temprana.

Las aves son muy sensibles a la luz entre la 10 y 20 semana de edad, ocasionando a su vez una madurez temprana con detrimento de la fase de producción. Una de las formas de evitar este fenómeno es el de disminuir las horas luz crítico (10-20 semanas). Durante la fase de producción se recomienda aumentar una hora semanal hasta obtener 16 horas/día con una intensidad de 10 lux.

Dada la precocidad de las estirpes actualmente explotadas, el control de iluminación, persigue retrasar el período productivo de las gallinas, mediante la utilización de programas de iluminación adaptados a las condiciones del medio.

Son muchos los programas de iluminación que se han diseñado y propuesto. En general ellos persiguen :

- Que las pollitas lleguen a su madurez sexual en el momento indicado por el seleccionador de la estirpe y con el peso indicado por éste.
- Todo aumento del fotoperíodo en la fase de cría y levante causa un adelanto de la madurez sexual, perjudicando la producción de huevos y el peso de éstos. Una reducción excesiva también afecta el número de huevos.
- La pollita es más sensible a las modificaciones del fotoperíodo que a sus duraciones absolutas.
- Los aumentos o disminuciones bruscos de la duración de la iluminación tienen unos efectos mucho mayores sobre la edad de la aparición de la madurez sexual si se producen cuando las pollitas tienen ya más edad, pero antes que empiece la producción de huevos.

El programa más utilizado en la actualidad es el siguiente :

- Empleo de 23 o 24 horas diarias de luz durante los tres primeros días de vida, con el objeto de permitir a las aves una buena adaptación y reconocimiento del territorio.
- Un incremento del fotoperíodo cuando se aproxima la madurez sexual..

7.3.4. PERÍODO DE INICIACION (0-8 SEMANAS)

7.3.4.1 . RECEPCIÓN DE LA POLLITA

La preparación de la llegada de las pollitas de un día de edad, es un factor importante que repercute en el desarrollo posterior del ave y de su desempeño como ponedora. Antes de su llegada debe estar funcionando todo el equipo.

Debe procurarse la llegada de las aves a la granja, en las horas de la mañana. Las cajas deben descargarse rápidamente dentro del galpón. Un punto a tener en cuenta es examinar varias de las cajas, con el objeto de observar el estado de las aves, mortalidad y proceder a pesar algunas de ellas para establecer un peso inicial promedio.

Antes de sacarlas de las cajas, se aplica la primera vacuna por aspersión.

7.3.4.2. SUMINISTRO DE AGUA Y ALIMENTO

El agua de bebida debe presentar las condiciones ideales para las aves.

Las pollitas se sacan en forma individual de las cajas y se les introduce el pico en el bebedero unas dos o tres veces, para que aprendan a beber.

Una vez que todas las pollitas han bebido, se empieza a suministrar el alimento el cual se esparce sobre hojas de periódico o en las tapas del empaque de las aves y se les estimula a comer.

El alimento “iniciador” se suministrará durante las primeras ocho semanas de vida, debe ser completo, balanceado y dado a libre acceso. La forma del alimento puede ser en polvo o en migaja (quebrantado), estas últimas de un tamaño apropiado, no muy grande para que la pollita lo pueda comer sin dificultad.

El consumo de alimento, lo mismo que la conversión alimenticia, depende del tipo de ave involucrada, contenido de energía de la dieta, temperatura ambiental, consumo de agua y espacio adecuado de suelo y equipo por ave. El promedio consumo a las 8 semanas de edad es de 1.600 a 1.700 g en pollitas livianas y de 1.700 a 1.830 en pollitas semipesadas.

Tabla No.19 Requerimientos nutricionales de las pollitas en la fase de iniciación :

Componente	Valor
Proteína %	20.50
Energía metabolizable Kcal/kg	2.950
Calcio %	1.00
Fósforo disponible %	0.45
Metionina %	0.38
Ácido linoléico%	1.00

Temperatura.

Durante la fase de iniciación es fundamental el control de la temperatura. El mejor indicativo es el comportamiento y distribución de las pollitas. Si se mueven libremente y la distribución es homogénea la temperatura es correcta.

Control de peso y uniformidad del lote

El régimen de crecimiento de las pollitas no es uniforme. Es bajo durante las dos primeras semanas de edad, para incrementarse de un modo más homogéneo en las semanas siguientes.

El régimen de desarrollo se puede modificar por medio de las prácticas de manejo o de algún otro factor que produzca tensión en la primera época de vida del ave. La genética también influye, lo mismo que la nutrición, temperatura, luz, ejercicio, densidad y enfermedades.

El control de peso debe hacerse semanalmente, el mismo día y a la misma hora. Encerrar al azar en un círculo de zinc una cantidad de pollitas. Una muestra representativa es pesar el 5%.

Uniformidad del lote Se dice que hay uniformidad del lote cuando la mayoría de las aves están cerca del peso promedio del mismo. Se considera que un lote con el 80% de aves con pesos corporales individuales dentro de un rango de + - 10% del peso promedio, tiene una UNIFORMIDAD aceptable.

7.3.4.3. CORTE DE PICOS

El picaje o canibalismo se produce en aves de todas las edades, esto como una reacción a numerosas causas que provocan tensión nerviosa como por ejemplo : alimentación no balanceada, amontonamiento de aves, mal manejo de factores ambientales en el galpón, etc.

El corte de picos debe considerarse como una operación de precisión, la cual se ejecuta con una máquina eléctrica usando una guía adecuada al tamaño del pico. Para efectuar esta labor se debe tener en cuenta :

1. Hacer un despique de precisión tanto en aves blancas como en rojas entre el 7 y 10 días de nacidas.
2. Para este despique emplear un adaptador que permita hacer el corte del pico un milímetro por delante la nariz, con una cuchilla en buen estado y lo suficientemente caliente.
3. Una práctica adecuada es suministrar vitamina K, un día antes, durante y uno después del despique, con el objeto de mejorar el proceso de coagulación, acompañada de un antiestres.

7.3.5. PERIODO DE LEVANTE

Este período comprende de la semana 9 a la 16. En esta etapa se distribuyen los bebederos y comederos por todo el galpón, se cambia el alimento de “crianza por levante”.

7.3.5.1. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

Para hacer el cambio de alimento de la primera a la segunda fase (cría a levante) es necesario que el peso de las aves esté dentro del rango sugerido por la casa incubadora, en caso contrario, se mantendrá el alimento de cría hasta alcanzar el peso requerido.

El cambio de alimento no debe hacerse de una forma brusca, sino ir mezclando los dos alimentos en una proporción del :

- 25% levante 75% cría
- 50% levante 50% cría
- 75% levante 25% cría
- 100% levante

Cuadro No. 20 Requerimientos nutricionales en el levante

Componente	Valor
Proteína %	17%
Energía metabolizable Kcal/fg	2.750
Grasa mínima	10%
Fibra máximo	12%
Cenizas máximo	12%
Humedad máximo	12%
Calcio %	1.00
Fósforo disponible %	0.45
Metionina %	0.38
Ácido linoléico%	1.00

Un programa de alimentación y manejo para el levante de pollonas debe tener como objetivo lo siguiente :

1. Suplir en forma adecuada las necesidades del ave, incorporando en el alimento cada uno de los nutrientes de acuerdo con esta etapa de desarrollo.
2. Permitir un óptimo desarrollo físico y fisiológico, que redunde en máxima producción, tamaño del huevo, picos de postura máximos y sostenidos, buena calidad de cáscara y eficiencia alimenticia.
3. Tener en cuenta los efectos ambientales de temperatura, humedad y luz en el desarrollo de la pollona.

Control de peso y uniformidad

El control de peso y uniformidad debe hacerse semanalmente, el mismo día y a la misma hora, siguiendo el mismo protocolo de la fase anterior.

7.3.5.2. DESPIQUE

Esta labor debe efectuarse en lo posible a las 10 semana de edad o antes de las 12.

Para este despique de precisión se emplea una cuchilla en buen estado y adecuadamente caliente. Debe asegurarse la eliminación de rebordes que se forman a los lados del pico superior y pueden convertirse en puntas muy afiladas y dañinas.

1. suministrar vitamina K, un día antes, durante y uno después del despique, al igual que en el primer despique suministre vitamina K, un día antes, durante y un día después del mismo con el objeto de mejorar el proceso de coagulación, acompañada de un antiestres.. Suministre alimento suficiente en harina, tratando que la cantidad en cada comedero sea un poco excesiva para evitar que las aves se maltraten contra el fondo del comedero.
2. No corra cuando esté desplicando. Hágalo en forma lenta y cuidadosa un mal despique se refleja en una mala ponedora en edad adulta. La falta de técnica, baja temperatura y falta de cuidado al despicar resultan frecuentemente en una cauterización insuficiente del pico. Esto puede conducir a un sangrado excesivo, especialmente en aves deficientes en vitamina K. Toda la sangre vertida es ingerida por el ave y pasa al buche donde es encontrada en la necropsia.



7.3.5.3. TRASLADO DE POLLAS

Con la separación de los alojamientos para cría y postura, el traslado de las pollonas tienen el potencial de ser uno de los factores de mayor tensión en la existencia de las aves. Esta labor debe hacerse en forma planificada, considerando lo siguiente :

- Aislamiento del galpón de postura
- Correcta ventilación para evitar posible deshidratación
- Alimento adecuado para la edad del ave
- Suministro de electrolitos en el agua de bebida
- Los jaulones de traslado estar en buenas condiciones y debidamente desinfectados. En cada jaulón se introducirán máximo 15 aves dependiendo de la temperatura.
- Emplear personal eficiente y capacitado
- Realizar traslado a la hora más fresca del día
- Revisar el programa de vacunación
- Despigar máximo dos semanas antes para permitir el restablecimiento del ave
- Trasladar máximo tres semanas antes de iniciar postura
- Estar pendientes de posibles brotes de coccidiosis
- Usar luces vivas durante la primera semana para que las aves se familiaricen con el nuevo galpón
- Enseñar el uso de equipos nuevos a las aves

La edad a la que se transfieren las pollonas de la caseta de crianza en piso a las jaulas de postura, parecer tener influencia sobre el desempeño de ésta como ponedora. De acuerdo con ensayos hechos, se demostró que la edad óptima es entre 15 y 16 semanas de edad

7.3.5.4. INSTALACIÓN DE NIDOS (para producción en piso)

Los nidos de postura deben instalarse entre la semana 13 y 14. Esta instalación precoz se debe al nerviosismo característico de las aves.

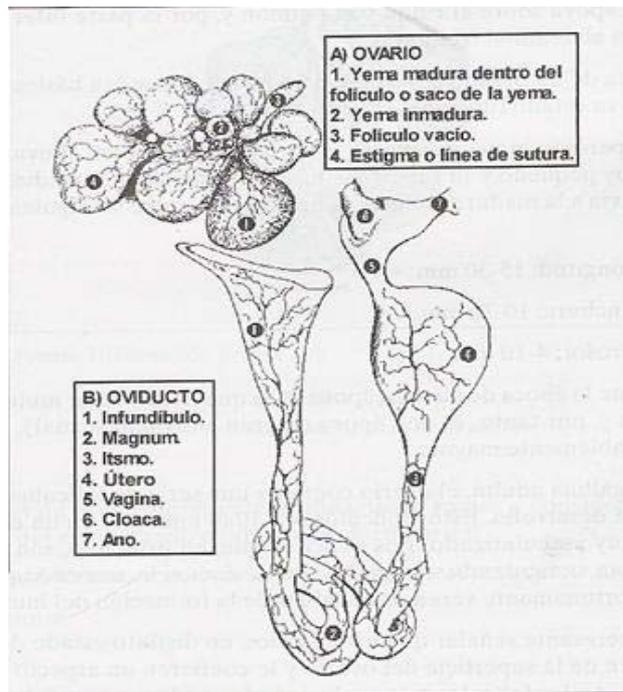
Inicialmente éstos se instalarán contra el suelo y poco a poco se irán subiendo hasta llegar a 60 cm del suelo.

Se tiene en cuenta un nido por cada 5 gallinas.

7.3.6. PERÍODO DE POSTURA

Comprendido este período de la semana 19 a la semana 76. Las pollonas inician su postura en una proporción aproximada del 5% y va aumentando hasta llegar al pico de postura (96-97%). Es de anotar que la habilidad de la gallina para producir huevos, está basada en la forma como fue levantada la polla y una vez iniciado este período nada se puede hacer por mejorarla, por lo cual se hace hincapié en el adecuado manejo durante las fases previas a la postura.

7.3.6.1. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN



Los requerimientos nutricionales para la fase de producción se dividen en dos etapas. La primera corresponde de la semana 18 a la 40 de edad.

La primera fase se caracteriza por un rápido aumento en la producción hasta llegar al pico de postura y además, por un incremento en el tamaño del huevo. Esta época es la más crítica en la vida productiva de una gallina, requiriendo cantidad de nutrientes suficientes para mantener una alta producción y un buen tamaño del huevo. A continuación se pueden apreciar los requerimientos mínimos.

Tabla 21 Requerimientos nutricionales en primera fase de postura

Componente	Valor
Proteína %	18%
Energía metabolizable Kcal/kg	2.750
Grasa mínima	10%
Fibra máximo	12%
Cenizas máximo	12%
Humedad máximo	12%
Calcio %	4.1
Fósforo disponible %	0.45
Metionina %	0.38
Ácido linoléico%	1.3

Tabla 22 Requerimientos nutricionales en segunda fase de postura

Componente	Valor
Proteína %	17%
Energía metabolizable Kcal/kg	2.750
Grasa mínima	10%
Fibra máximo	12%
Cenizas máximo	12%
Humedad máximo	12%
Calcio %	1.00
Fósforo disponible %	0.45
Metionina %	0.38
Ácido linoléico%	1.00

7.3.7. DESCARTE POR SELECCIÓN

La selección de ponedoras corresponde a la separación de las aves que no ponen o cuya puesta es reducida, esta actividad se conoce como “descarte o despaje”.

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

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

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

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

La forma o aspecto corporal es una característica racial, pero una gallina con una elevada producción de huevos, posee :

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

Por su parte, una “mala ponedora” presenta :

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

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

7.3.8. MUDA FORZADA

A medida que transcurre la vida productiva de un lote de ponedoras la intensidad de la postura disminuye, hasta el punto que la producción resulta antieconómica, momento en el que el lote se debe retirar de la producción. Paralelamente, la calidad física del huevo también se deteriora, produciéndose por ejemplo, un incremento del número de huevos con cáscara defectuosa y/o con albumen más fluido.

Con la muda forzada se pretende alargar la “vida económica” de la ponedoras, superando el declive natural que en ellas se produce. Para conseguirlo se somete a las gallinas a un “descanso forzado” que, en definitiva, supone un rejuvenecimiento del ave, asociado, en primer lugar a la involución del ovario y, más tarde del oviducto.

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

- a. Una **renovación del plumaje** que no tiene por qué ser completa, sino que puede variar, en función del método de inducción empleado. Ello significa que, cuando se somete al ave a un tratamiento muy intenso, como se verá más adelante, no existe la mencionada renovación ni tan siquiera parcial, en este caso, sería más correcto hablar de **parada productiva** y no de muda, aunque indistintamente se utiliza el término “muda” para todas las situaciones.
- b. Un **período durante el cual** el ave **cesa la postura** y que comprende no sólo el tiempo de duración del tratamiento de inducción de la muda, sino también un cierto tiempo de recuperación.

El período postmuda la intensidad de la puesta alcanza valores superiores a los del final del período de postura anterior. Paralelamente, la calidad de la cáscara de los huevos, puestos después de la muda, también mejora. No obstante, son inferiores en un 5-10%, a los de los ciclos precedentes. Además, una vez superado el pico de puesta, la producción de huevos presenta menor persistencia, que en curvas de la postura anterior.

La **disminución de la calidad de la cáscara**, a medida que transcurre el ciclo productivo, tiene que ver con la acumulación de ciertos lípidos en las células que intervienen en la deposición de calcio en la cáscara del huevo. Castaldo et al. (1.988), indicaron que las gallinas que, al final del ciclo de postura premuda, tienen la relación de dos fosfolípidos uterinos mas baja, producen huevos con una cáscara poco sólida. Con la involución durante la muda, del ovario y del oviducto se movilizan los lípidos uterinos en el sentido que se busca. De forma que, finalizada la muda, la relación antes citada se invierte y en las ponedoras, aumenta de manera significativa.

En definitiva, con la muda forzada se provoca una involución del ovario del oviducto, que va a ser función de la disminución del peso vivo inicial del ave, considerándose necesaria una pérdida de peso inicial, como mínimo del 25%, para que se produzca la movilización buscada.

En consecuencia, durante la muda forzada, se obliga a las gallinas a perder un cierto porcentaje de su peso, lo que en definitiva es una imitación del comportamiento biológico de estas aves. En efecto, las aves, que realizan una muda natural, permanecen sin alimentarse, voluntariamente, durante prolongados períodos de tiempo, ello constituye un mecanismo de supervivencia. Así pues, la muda tiene un manifiesto efecto restaurados sobre la calidad de la cáscara. Berry y Brake (1.991) aducen que la mayor deposición de calcio en la cáscara tras la muda al incremento de calbindina (proteína ligada al transporte de calcio) en el útero y en el duodeno, además, se incrementa la absorción duodenal del calcio, aumentando el rendimiento de la mencionada deposición de calcio.

La calidad del albumen del huevo sufre una evolución similar a la de la consistencia de la cáscara. La mejoría que experimenta el albumen tras la muda, expresada en unidades Haugh, se hace patente en la primera fase del ciclo de puesta posmuda, para más tarde declinar más rápidamente de como lo hiciera en el ciclo anterior.

El incremento del peso medio del huevo, en el ciclo de puesta postmuda, es debido, fundamentalmente, al aumento del tamaño del aparato reproductor, asociado al aumento del tamaño en general de las gallinas. Al iniciarse la puesta póstuma, los primeros huevos presenta un peso medio inferior a los últimos del ciclo anterior (las aves aún no han recuperado todo el peso perdido), sin embargo, este parámetro aumenta muy de prisa para alcanzar su máximo y estabilizarse hasta el final de la premuda, al contrario de lo que ocurre en el primer ciclo de postura, donde el peso aumenta durante todo el período.

7.3.8.1. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA MUDA FORZADA

Hasta el momento se ha intentado describir qué es una muda y los efectos que sobre la producción va a tener una muda forzada como consecuencia del descanso productivo que ésta siempre lleva consigo. De forma que tras la muda, las aves inician un nuevo ciclo de postura en el que recuperan parte de su capacidad productiva inicial.

La muda forzada constituye una técnica de manejo optativa, cuya aplicación, en situaciones concretas, a nivel de gestión de explotación comercial de puesta, puede resultar interesante por razones :

1. De tipo técnico como por ejemplo, bajo índice de postura o deficiencias en el tamaño del huevo.
2. De tipo económico, por ejemplo una situación del mercado del huevo,
3. De tipo financiero, como puede ser la falta de recursos para la renovación del lote.

Bajo criterios de tipo técnico económico, la duración del primer ciclo de postura será del orden de 12-14 meses. Conservar un lote en producción más tiempo, para mas tarde mudarlo, puede hacer, en determinados momentos, la producción antieconómica.

VENTAJAS

- a. Reducción de la incidencia de la enfermedad de Marek. Esta enfermedad de origen vírico, afecta a las pollitas de un día de edad causando verdaderos estragos. Al alargar el ciclo productivo de las gallinas, mediante muda forzada, se evita tener que adquirir cada año una nueva partida de pollitas, mitigando así el problema.
- b. Aumento del peso medio del huevo

- c. Mejora tanto en la calidad externa como la interna del huevo, respecto a la fase final del ciclo de postura anterior.
- d. Posibilidad de afrontar una situación de depresión en la cotización del huevo, siempre que se prevea que la baja de los precios va a ser breve y pasajera. En este caso, se provoca la muda para que las aves vuelvan a estar en producción una vez superado dicho bache transitorio de los precios.
- e. El peso corporal de las gallinas continúa aumentando ligeramente en el segundo ciclo (aproximadamente 100 a 300 g), en consecuencia la gallina de desecho tiene mayor peso que cuando no se realiza muda forzada.

DESVENTAJAS

- a. Aumento, en la postura póstuma, de los costos de amortización de las instalaciones, como consecuencia de la utilización de las instalaciones por debajo de su capacidad real, debido a la mortalidad .
- b. Posible desorganización del programa de reposiciones.
- c. Peor índice de conversión ya que en la fase póstuma el consumo aumenta ya que las aves tienen un mayor tamaño y consecuentemente unas mayores necesidades de mantenimiento.
- d. Mayor mortalidad de las aves. Un 20% superior al período inicial de postura.

7. 3.8.2. REQUISITOS POR LAS AVES QUE SE PRETENDEN MUDAR

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

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

7.3.8.3 PRINCIPALES MÉTODOS PARA PROVOCAR UNA MUDA FORZADA

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

1. Conseguir una interrupción de la postura
 - 1.1. Rápidamente
 - 1.2. En todos los individuos del lote

2. Producir un estrés mínimo, ya que no es conveniente que se produzca picaje u otro tipo de agresiones, ni que se altere el equilibrio social preestablecido.
3. Mantener a todas las aves afectadas fuera de producción el tiempo suficiente, para permitir el descanso necesario.
4. Conseguir que en la fase de póstuma, se alcancen rápidamente los niveles productivos rentables.
5. Ser fácil y seguro de aplicar
6. Tener unos costos directos e indirectos bajos
7. Provocar una reducida mortalidad
8. Dar lugar a una alta producción en el siguiente ciclo.

Partiendo de estas premisas generales, los distintos métodos de inducción se agrupan, tradicionalmente y con una clara finalidad docente en tres grandes grupos :

- Métodos farmacológicos
- Métodos de manejo
- Métodos tradicionales

A pesar de la clasificación expuesta, que suele ser habitual, los procedimientos originales no están sujetos a un patrón estricto, sino que pueden hacer múltiples modificaciones y variaciones. Sería más correcto utilizar criterios de clasificación tales como duración del tratamiento de inducción de la muda (que viene dada por la pérdida del peso vivo) y/o en función de las características de la alimentación para la recuperación de las aves utilizadas. Bajo esta premisa se tiene :

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

MÉTODOS FARMACOLÓGICOS

Se basan en suministrar a las aves, vía alimentación o mediante inyección, determinadas sustancias antiovocitarias, como fármacos, hormonas, fungicidas u otros compuestos que den lugar a la detención de la postura, provocando la subsiguiente muda.

Entre las hormonas ligadas a la producción se destacan la progesterona (incorporada en el pienso o en inyección), el propionato de testosterona, la corticosterona, etc.

En cuanto a drogas se han probado: Enheptin (2-amino, 5 nitratiazol), methaliburo).

También se recogen experiencias con distintos fungicidas, entre los que hay que destacar a los diocarbamatos que actúan a nivel del sistema nervioso central y cuyos efectos se contrarrestan con una inyección de LH - RH.

Lo expuesto anteriormente (unido a algunos posibles efectos perjudiciales que su empleo podría ocasionar en el consumidor final), ha hecho que, los métodos farmacológicos no tengan ningún interés práctico y no se haya difundido en la realidad de la avicultura comercial, quedando hasta la fecha restringidos a un nivel experimental

METODOS DE MANEJO

También llamados clásicos porque, históricamente, han sido los primeros en utilizarse y por, hasta el momento ser los más empleados a la hora de provocar la muda forzada a las ponedoras comerciales. Se caracterizan por la combinación de diversas prácticas de manejo como son :

- a. Restricción o ayuno de pienso, que constituyen la base de estos métodos, para inducir la muda en las gallinas. Consiste fundamentalmente, en la supresión total del pienso sólido, o bien en mantener a la gallina bajo alimentación controlada, durante un número variable de días para mas tarde limitar la ingestión en energía y en proteína durante un período de tiempo variable.
- b. Restricción o supresión de agua. A pesar de que muchos métodos incluyen esta práctica, nuestra recomendación no hacer uso de ella, fundamentalmente, en épocas de calor o en climas cálidos.
- c. Modificación del fotoperíodo. Se basa es prescindir de las horas de la luz artificial o en la reducción de las mismas.

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

- 1. Fase de preparación** basado en un incremento del fotoperíodo hasta las 24 horas de luz por día, durante 7 días, antes de la supresión del alimento.
- 2. Fase de inducción de la muda** que se concentra en tres aspectos
 - 2.1. En todos los casos se retira el alimento durante un mínimo de 6 días, o bien hasta que se alcance una pérdida del 25-30% del peso vivo inicial. En algunos casos se distribuye un cereal transcurridos algunos días.
 - 2.2. Eliminación del agua de bebida durante 1-3 días continuos o alternos. Recordar que no en todos los casos se aplica esta norma.
 - 2.3. Reducción de las horas de luz.
- 3. Fase de recuperación** que se fundamenta en :

- 3.1. Un programa de alimentación, para conseguir la recuperación del peso de las gallinas y la formación de nuevas plumas
- 3.2. Un programa creciente de iluminación, para incentivar la reanudación de la postura.

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

El calcio es el primer nutriente que limita la ovocitación cuando se suprime la alimentación, puesto que, para que se produzca la secreción de LH-RH en el hipotálamo, en respuesta a la progesterona en el mecanismo de ovocitación, es preciso que haya cierto nivel de calcio iónico en sangre. Además las células de la granulosa del folículo más maduro requieren calcio para la producción de progesterona en el ovario.

METODOS NUTRICIONALES

Se fundamentan en la modificación, por exceso o por defecto, del nivel de determinados elementos esenciales y por ello, constituyentes de la dieta habitual de las gallinas, durante un tiempo, para más tarde, volver a suministrar la dieta normal. Los más importantes son :

- a. Deficiencia en calcio
- b. Deficiencia en sodio
- c. Exceso de yodo
- d. Exceso de aluminio
- e. Exceso de zinc
- f. Exceso de cobre

De todas las posibilidades expuestas la mas eficaz es la que emplea dietas con exceso de zinc constituyéndose en el único método que da lugar a resultados óptimos. El método consiste en suministrar a la ponedoras un pienso completo y equilibrado, pero fuertemente suplementado con zinc (1.000-25.000ppm) en forma de óxido. Este pienso se suministra a las aves durante un breve período, pero suficiente para generar en las aves una pérdida entre el 25.30% de su peso vivo inicial. Posteriormente se les vuelve a ofrecer el pienso normal de ponedoras.

7.3.9. REGISTROS.

Como se ha venido diciendo, éstos nos muestran el comportamiento productivo del lote. Un registro de ponedoras debe por lo menos contener:

- Nombre de la granja, del propietario, localización, temperatura, asnm

- Estirpe de la pollita
- Procedencia : Nombre de la incubadora, localización y número del plantel reproductor
- Número de aves
- Fecha de nacimiento
- Fecha de llegada
- Peso promedio de las aves
- Consumo de alimento
- producción
- Peso del huevo
- mortalidad
- Control de peso y porcentaje de uniformidad
- Porcentaje de mortalidad
- Edad del despique y sistema empleado
- Causas de mortalidad. Diagnósticos de laboratorio
- Plan de vacunación
- Enfermedades que se presentan
- Tratamientos realizados
- Control de la calidad del agua

7.3.10. DEFINICIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS

$$\% \text{ de postura} = \frac{\text{total de huevos producidos/semana} \times 100}{\text{Total de aves encasetadas}}$$

$$\% \text{ de mortalidad} = \frac{\text{Total de aves muertas} \times 100}{\text{Total de aves encasetadas}}$$

$$\text{docena huevos} = \frac{\text{alimento consumido g}}{\text{docena de huevos}}$$

$$\text{IC/k de huevos} = \frac{\text{alimento consumo k}}{\text{k de huevos producidos}}$$

7.3.10.1. HUEVOS ROTOS

Una ruptura entre el 1.5 y 2% se considera normal, pero esta puede llegar al 5 o 6%, lo que trae como consecuencia altas pérdidas económicas. Dentro de las principales causas para la presentación de huevos rotos están los factores genéticos, nutricionales, sanitarios y de manejo.

Existen líneas de ponedoras con capacidad para producir huevos con mejor calidad de la cáscara. Es así, como los huevos color marrón tienen la cáscara más gruesa y con menos poros, haciéndolos más resistentes a la rotura. Otro factor es el manejo. Situaciones de tensión como las deficiencias en el suministro de agua y alimento, ruido excesivo, mala ventilación y manejo rudo del ave causan mala deposición del calcio de la cáscara, dando lugar a huevos frágiles y fáciles de quebrarse.

Las deficiencias nutricionales de calcio, fósforo, Vitamina D en la dieta, pueden alterar la calidad de la cáscara, aumentando la cantidad de los huevos rotos. Las enfermedades respiratorias virales como Newcastle, bronquitis infecciosa y laringotraqueitis aviar causan daño sobre la calidad interna y externa del huevo, lo mismo que las enfermedades bacterianas y fúngicas que interfieren en la absorción de nutrientes para la formación de la cáscara.

7.3.10.2. HUEVOS SUCIOS

Más del 50% de explotaciones de ponedoras actualmente se realizan en jaula y una de las ventajas de este sistema es la limpieza del huevo. Sin embargo, en algunas oportunidades se presenta el problema del huevo sucio debido a la acumulación de polvo o mal desnivel del piso de la jaula, impidiendo que los huevos rueden y que las heces y el pisoteo de las gallinas den lugar a huevos sucios y en ocasiones rotos.

El caso de los huevos sucios de piso y de nido, es mucho más frecuente y requiere para su corrección de un plan que involucre factores de manejo, sanidad y comportamiento de las gallinas.

7.3.10.3. ASPECTOS POR CONSIDERAR PARA REDUCIR HUEVOS ROTOS Y SUCIOS

En primer lugar se debe determinar el porcentaje de rotura y huevos sucios para crear conciencia en los operarios y adelantar una campaña con el fin de reducirlos.

Algunas medidas para reducir la incidencia de huevos rotos y sucios son :

- Recolecciones frecuentes de huevos. De esta forma se evita el picaje de los mismos por parte de las gallinas y la rotura por golpeteo de un huevo contra otro, al mismo tiempo se impide el pisoteo de las gallinas que causan huevos sucios.

- Tener un adecuado número de nidos, cubiertos con material limpio y suficiente para evitar la postura sobre el piso
- Utilización de inductores como perchas, nidales y material en los nidos que producen estímulo extra para que la gallina no ponga huevos en el piso
- Recolectar los huevos en empaques apropiados para evitar manejo extra que conlleva una mayor rotura y presentación de huevos sucios.
- Reducir toda tensión posible en las aves, pues aminora la calidad de la cáscara
- Asegurarse que el equipo esté en buenas condiciones, tanto a nivel del galpón como de la bodega de clasificación
- Tener un buen programa sanitario y de alimentación
- Tener un control de roedores para prevenir la pérdida o rotura de huevos en las bodegas
- Manejar con precaución los huevos al finalizar la etapa de postura

7.3.11. CALIDAD DEL HUEVO PARA MERCADEO

La calidad del huevo es básica para que éste sea aceptado y cada día adquiere mayor importancia, en un mercado saturado, en el cual que se puede elegir el producto a consumir. Algunos de los factores para medirla son los siguientes :

- **Tamaño** Estos se clasifican por su peso. El tamaño y el peso están relacionados. La clasificación de acuerdo a su peso es :

Jumbo : > 70g
 AA ; 65-69 g
 A : 60 - 64 g
 B : 55 - 59 g
 C : 50-54 g
 D : < 49 g

- **Gravedad específica de los huevos** Está relacionada con el grosor de la cáscara, a mayor gravedad específica, mayor grosor del cascarón. Para la determinación de este valor, el huevo se coloca en soluciones de diferentes gravedades específicas hasta encontrar la solución en la cual flota. Estas soluciones tienen una escala de 1 a 8 y cualquier marca por encima de 4 indica buena calidad de la cáscara. El promedio se encuentra entre 3 y 5.
- **Calidad de la Albúmina** La calidad varía con la edad y se mide respecto a la habilidad para permanecer viscosa, por medio de las unidades Haugh, cuyo rango varía entre 100 (el mejor) y 30 (el más pobre). El método de las unidades Haugh se basa en el hecho de que la altura de la clara densa es un indicador de la proporción de la misma respecto al contenido total del huevo, y de su consistencia. Pero, para poder comparar valores de esta altura, es preciso buscar una norma de uniformización en función del tamaño del huevo. Por esta razón las unidades Haugh tienen en cuenta :

1. **Altura del albumen** Medida en la proximidad de la yema, cuando el contenido del huevo se coloca en una superficie lisa y horizontal (se determina con un micrómetro especial).
2. **El peso del huevo** Para el cálculo de estas unidades se utiliza la siguiente fórmula que relaciona la altura del albumen con el peso del huevo

$$U.H. = 100 \log (h^{0.37} - 1,7 p + 7,6)$$

Donde :

U :H : = Unidades Haugh
h = altura del albumen
p = peso del huevo (g)

- **Cámara de aire** El huevo recién puesto tiene una cámara de aire de 2cm de diámetro y 0.32 cm de profundidad, la cual se va incrementando a medida que se envejece. Este aumento se ve acelerado por la temperatura y composición de los gases que lo rodean. En los huevos para consumo humano, la cámara de aire no debe ser mayor de 0.96 cm de profundidad.
- **Color de la Yema** Este es un carácter muy interesante. Para determinar este color puede recurrirse a un método subjetivo o uno objetivo.
 - subjetivo : Consiste en la comparación directa del color de la yema con unos patrones de color, que componen una escala o abanico de tonalidades o colorimétrico (**Escala roche**) .Este método posee rapidez, simplicidad, bajo costo y fiabilidad.
 - Objetivo : Se basa en la aplicación de la espectrofotometría, en donde la emisión de una fuente de luz controlada sobre la yema, de tal manera que el espectrofotómetro nos proporciona los valores de la luminosidad, amarilleamiento y enrojecimiento de la yema del huevo . La inversión es muy elevada.
- **Manchas de sangre y de tejidos** Este tipo de anomalías se clasifican de acuerdo con su tamaño. El número de manchas de tejido es mucho menor que el de manchas de sangre. Estas últimas se presentan con más frecuencia en las ponedoras de huevo marrón.

7.4. COTURNICULTURA

Con este nombre se le conoce a la explotación de la codorniz. De la gran variedad de codornices existentes, sólo unas pocas ofrecen interés comercial por sus producciones y rendimientos, ya que posee ventajas fisiológicas como son :

- precocidad en la iniciación de la postura
- alto porcentaje de fecundidad y eclosión
- rápido crecimiento y gran resistencia a las enfermedades
- Excepcional calidad de la carne, con alto contenido en proteínas y aminoácidos esenciales, muy apreciada por su ternura y escasa infiltración de grasa.
- La calidad del huevo, más rico en vitaminas y aminoácidos que el de la gallina, además sólo contiene la tercera parte de colesterol

7.4.1. CONSIDERACIONES GENERALES

La codorniz pertenece al grupo de las gallináceas, género *coturnix*, la especie más común es la *coturnix coturnix*, que está muy extendida en Europa, Asia, África y en las Islas del Océano Atlántico.

La codorniz salvaje emigra durante el invierno a África, Arabia y la India.

La subespecie, *Coturnix coturnix japánica*, es la codorniz japonesa o doméstica y fue llevada del Japón a los Estados Unidos y Europa. El color del plumaje el cuello y la barbilla en los machos es marrón rojizo. Las hembras las plumas de estas regiones son gris beige y moteadas en negro o marrón oscuro. El peso medio del adulto a las cinco semanas es de 100 g en los machos y 120 g en las hembras. Los machos presentan un temperamento marcadamente agresivo, mientras que las hembras son mucho más tranquilas.

La consanguinidad de los parentales incluye muy negativamente sobre el ciclo de la postura, el peso del huevo, la fertilidad y el porcentaje de eclosión, así como sobre la vitalidad de los pollos nacidos. Todo ello hace que resulte imprescindible un exhaustivo control de paternidad sobre las líneas macho y hembra utilizadas como progenitores de los futuros reproductores.

Los huevos, con una pigmentación característica tienen un peso promedio de 10 g (intervalo habitual 8-14 g). Los pollos al nacimiento tienen un peso aproximado de 7-8 g (2-3 g menos que el peso del huevo correspondiente), existiendo diferencias entre sexos, a favor de las hembras.

Cuadro No. 21. Diferencia de crecimiento entre sexos (*Coturnix coturnix japónica*)

Edad (días)	1	3	5	12	19	26	33	40	
Peso hembras		10	15	19.5	39	75	92	117	135
Peso machos		6.8	8.4	14	31.5	61.3	85.4	95.8	98.5

El corto tiempo en que la codorniz alcanza su madurez sexual, hace a estas aves especialmente atractivas para su explotación en condiciones intensivas.

Los primeros huevos fecundados empiezan a obtenerse a los 42 días de vida de la hembra) y el ciclo completo de incubación es de 17 días.

7.4.2. EXPLOTACION COMERCIAL DE LA CODORNIZ

Las alternativas de explotación de la codorniz son múltiples, dándose varias líneas de comercialización, siendo la principal en nuestro medio, la producción de huevos para consumo, seguida por :

- Venta de reproductoras
- Venta de huevos para incubar
- Venta de aves de un día de edad
- Venta de aves para engorde
- Como animal de laboratorio

7.4.3. REPRODUCCION Y PRODUCCION DE LA CODORNIZ

El éxito de una explotación depende de la calidad de los reproductores. Los machos tienen la capacidad de aparearse desde la séptima semana de edad, tienen una actividad sexual muy intensa durante 6 meses aproximadamente y luego declina gradualmente. La hembra, pone su huevo entre la 6a. y 7a. semana de edad, con un ritmo de postura de 1 huevo fecundado/día, que puede durar más de un año. Sin embargo, después de seis meses se puede observar una baja en los rendimientos. La supervivencia de los espermatozoides en el oviducto es de 10 días como máximo.

Existen diferentes métodos de apareamiento, presentando cada uno de ellos ventajas y desventajas.

- **Individuos aislados.** Las hembras y los machos permanecen en jaulas individuales, introduciéndose diariamente los machos en las jaulas de las hembras durante media hora para su apareamiento. El macho no daña la

hembra, pero requiere mayor trabajo especialmente cuando la reproducción es importante en la **explotación**.

- **Individuos en grandes grupos.** Se mantienen grupos de 30 individuos (10 machos y 20 hembras). Se presenta lucha continua entre los machos, aunque las fecundaciones con mas o menos regulares, se hace difícil detectar los malos reproductores. Este método exige poco trabajo.
- **Individuos en pequeños grupos.** Un grupo compuesto de un macho y dos hembras. El daño a las hembras es poco, se facilita descubrir los malos reproductores y exige poco trabajo.

En cualquier programa de reproducción de codornices, debe tenerse en cuenta :

- Evitar el cruzamiento cosanguíneo o apareamiento entre individuos con un parentesco muy próximo como padres o hijas, madres e hijos, hermanos y hermanas.
- Rotación periódica de los machos en cada grupo de una semana a otra, de forma tal que se asegure una mezcla en cada lote.
- Control de las características de cada estirpe en relación con el ritmo de producción, porcentaje de nacimientos y peso de los reproductores adultos.

7.4.3.1. SELECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL HUEVO PARA INCUBAR

Los primeros huevos incubados se obtienen a las 24 horas de la formación de las parejas, las mejores tasas se alcanza a partir de la primera semana. Dicha tasa es máxima hasta los 180 - 200 días de postura, momento en que empieza a disminuir.

Los huevos muy pequeños o muy grandes o deformes y los poco pigmentados no son adecuados para la incubación y deben rechazarse. Los despigmentados corresponden generalmente a posturas múltiples , en un mismo día, con pocas garantías de incubabilidad. Los de tonalidades mates y azulados tienen menor incubabilidad que los de color normal. Los muy pigmentados y brillantes son los que proporcionan mayores garantías de éxito.

El peso ideal del huevo para incubar se sitúa entre los 9.6 y 10.5 g, obteniéndose para estos pesos los mayores porcentajes de incubabilidad (85-88%) y las menores tasas de mortalidad de los pollos nacidos.

Los huevos recogidos al menos dos veces al día, se colocarán, previa desinfección, en las correspondientes bandejas de conservación e incubación, con el polo fino hacia abajo. Durante el período de almacenamiento se colocarán formando un ángulo de 45° y han de ser volteados al menos una vez al día (45° a la derecha y a la izquierda de la vertical respectiva y alternativamente). La

temperatura de almacenamiento se mantendrá entre 10 y 12°C y la humedad próxima al 60%.

El tiempo de conservación no debe exceder de 7 días. La tasa de eclosión disminuye paulatinamente hasta los 10-14 días, a partir de los 14 días, las eclosiones son muy escasas y el proceso antieconómico.

7.4.3.2.PARÁMETROS DE INCUBACIÓN

Los huevos se introducen en la incubadora colocados en las bandejas de conservación e incubación y en la misma posición (polo fino hacia abajo) durante los primeros 14 días, los tres últimos (15 al 17) se colocarán horizontales sobre bandejas de nacimiento.

Se recomienda seguir las normas de la casa fabricante de la incubadora a utilizar. Como norma orientadora se sugieren las siguientes cifras :

Temperaturas	: Incubadora (primeros 14 días) : 37.7°C Nacedora (3 días finales) : 37.5°C
Humedad	: Incubadora : 55-60% Nacedora : 65-70%
Volteos	: Las incubadoras de volteo automático vienen reguladas, siendo frecuente la cadencia de entre 1 y 1.5 horas (aproximadamente 18 giros/día). En el caso de volteo manual se recomienda al menos 6-8 giros/día.

Los pollitos permanecerán entre 12 y 24 horas en la nacedora, hasta su total secado y no dispondrán de alimento al menos hasta 12 horas después de extraídos de ésta, para provocar la total reabsorción del saco vitelino. Sí se les pondrá agua a libre disposición, además de luz y calor.

Resulta recomendable realizar una exhaustiva limpieza y desinfección de la incubadora después de cada eclosión, no recomendándose las cargas continuas, sino por lotes y con vacíos sanitarios.

En condiciones normales de incubación se presentan dos picos de mortalidad embrionaria. Uno alto durante los primeros días del desarrollo embrionario y otro pronunciado en los dos últimos días, este último debido a fallas en las condiciones de incubación.

7.4.4.ALOJAMIENTO

Hay que tener en cuenta que las codornices son animales muy asustadizos y que, aunque no precisan espacios amplios, sí son exigentes en las condiciones medio

ambientales: son muy sensibles al frío y la humedad, por lo tanto, las instalaciones deben estar secas y con calor suficiente. La ventilación es un factor muy importante..

Las instalaciones para este tipo de explotación deben tener: electricidad, agua y ser fáciles de limpiar. La cría y engorde se pueden realizar en el piso sobre cama de viruta, usando criadoras de campana para dar calefacción durante las tres primeras semanas de edad. Este sistema permite un mayor desarrollo muscular y vivacidad del ave. Durante la etapa de cría la iluminación debe ser constante y durante las 24 horas del día.

La otra forma de alojamiento es en batería. Existen dos tipos de baterías:

- Con calefacción para la etapa de cría
- Las destinadas a las aves adultas (reproducción, postura y engorde).

La temperatura bajo la criadora o en las baterías con calefacción debe ser de 40°C durante los tres primeros días, reduciendo a 35°C y luego disminuirse gradualmente en aproximadamente 5°C/semana, hasta alcanzar una temperatura entre 18°C y 20°C, al final de la tercera semana.

La densidad por metro cuadrado debe ser de 250 aves durante la primera semana, 175 aves para la segunda y 125 para la tercera.

7.4.5. SANIDAD

La codorniz es un animal muy resistente a las enfermedades. Sin embargo, la explotación intensiva, trae una mezcla de edades en el plantel que puede llevar a la presentación de entidades patológicas. Las principales enfermedades que las afectan son: Viruela, Newcastle, bronquitis infecciosa, pullorosis, coccidiosis, histomoniasis, aspergillosis y candidiasis. La infestación por helmintos es muy frecuente en esta ave.

7.4.6. ALIMENTACION

Los alimentos para codorniz deben estar bien balanceados para cubrir los requerimientos de las distintas etapas de la producción. Las necesidades de la codorniz joven en proteína y aminoácidos, son muy elevadas al comienzo y en general, las dietas deben ser ricas en energía para obtener canales que presenten suficiente grasa de cobertura.

Hay tres clases de alimento:

- Cría o crecimiento de 0 - 3 semanas de edad
- Engorde o crecimiento de 4 - 7 semanas de edad
- Alimento de reproducción

Las codornices son muy vivaces y aprenden muy rápido a comer y beber. Durante el período de engorde debe ser saciada de alimento para que alcance rápidamente su máximo peso. El consumo promedio de una codorniz adulta está entre 25 y 30 g/día. La transición de un tipo de alimento a otro debe ser gradual para que el animal se acostumbre al cambio.

Tabla 22. Requerimientos nutricionales de las codornices

Nutrientes	Crecimiento		Reproducción
	0-3semanas	4-7 semanas	
Proteína %	24.5	19.5	20.0
Lisina %	1.41	1.15	1.10
Metinona * Cist. %	0.95	0.84	0.79
Metionina	0.44	0.38	0.44
Calcio	1.00	0.90	3.5
Fósforo disponible %	0.45	0.65	0.43
Energía Metabolizable Kcal/K	2.900	3.100	2.800

Fuente : Tablas AEC.

UNIDAD 3

COMPONENTE AMBIENTAL Y ECONÓMICO

CAPITULO VIII

IMPACTO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA AVÍCOLA

La industria avícola intensiva genera un elevado porcentaje de contaminación, la cual se define como un desequilibrio entre la entrada o producción y la salida o descomposición de ciertos materiales, es decir, una obstrucción del ciclo natural en este caso específico contaminación atmosférica, la cual es producida por liberación de amoníaco. Siendo este un problema significativo para humanos y la producción animal intensiva.

Todas las granjas avícolas tienen el reto de minimizar el impacto ambiental que ocasiona este tipo de producción, como resultado de las labores cotidianas y los residuos.

En su orden, los principales contaminantes de la industria avícola son :

- La gallinaza
- Plantas de beneficio
- Aves muertas
- Desechos de la planta de incubación
- Polvo
- Malos olores
- Ruido
- proliferación de insectos.

8. 1 LA GALLINAZA

La proveniente de animales confinados en jaula y en piso. La gallinaza es el resultante de las deyecciones de las aves.

Aunque la gallinaza es un subproducto de desperdicio, es un producto valioso por sus posibles aplicaciones :

Como fertilizante : Es un producto tradicional, de los mas utilizados para abono de tierras. Es de anotar que los valores que se pueden hallar sobre su composición son muy variables ya que dependen de la edad de las aves, estado fisiológico y sanitario, alimentación que reciben, temperatura ambiente, ventilación, tiempo de conservación, etc. Una conservación prolongada en el galpón, con desprendimiento de abundantes olores amoniacales, reduce considerablemente su valor en nitrógeno.

Como alimento animal : El hecho que la gallinaza contenga muchos componentes del alimento que pasan por el aparato digestivo sin ninguna digestión, y muchos subproductos del metabolismo, hacen prever que poseen un alto valor nutricional si se trata y se administra en las dietas para los animales de la granja.

En muchos centros experimentales se ha estudiado el valor nutricional de la gallinaza seca.

Estudios realizados sobre el uso de gallinaza seca en la alimentación de ganado vacuno y ovino, principalmente en la fase de engorde, en cuyas dietas se ha utilizado un valor elevado. Sin embargo, su valor es sumamente variado.

Aparte del inconveniente de esta variabilidad, el empleo de la gallinaza como alimento también tropieza con otras dificultades, como es el conocimiento de que las deyecciones pueden contener determinados microorganismos, así como residuos de medicamentos, metales pesados, etc, lo cual representa un peligro potencial para animales y para el hombre, por lo cual en muchos países existen medidas restrictivas sobre su utilización en este sentido.

Producción de biogas : Como cualquier otra materia orgánica, la descomposición de la gallinaza desprende biogas, el cual es un producto compuesto de 60-70% de metano y el resto de anhídrido carbónico.

Ésta sería una valiosa fuente de energía. el proceso se basa en mezclar las deyecciones de las aves, previamente mezcladas con agua, en un digestor o tanque hermético en donde se produce la degradación de la materia orgánica en un medio anaerobio mediante la acción de enzimas segregadas por microorganismos..

El proceso es complejo y requiere de una elevada inversión.

Tabla 22 Análisis químico proximal de la gallinaza

Nutriente	%
Humedad	7-15
Cenizas	24-28
Proteína bruta	18-35
Extracto etéreo	2-3
Fibra bruta	10-25

Lisina	0.26-0.56
Metionina	0.10-0.20

Al fertilizar terrenos en forma continua con gallinaza fresca, se taponan los poros del suelo, disminuyendo la capacidad de absorción; se disminuye la cantidad de oxígeno por la presencia de materia orgánica; las plantas absorben gran cantidad de nitrógeno y los animales que ingieren estas plantas se intoxican; se desarrollan microorganismos patógenos para el hombre y los animales.

8.1.1.MANEJO DE LA GALLINAZA

Un método es la dispersión sobre tierras de cultivo o de pastoreo. En muchos casos el terreno no es lo suficientemente grande.

Otro método secarla o preparar gallinaza líquida.

8.2. PLANTAS DE BENEFICIO

Las aguas provenientes de la plantas de beneficio generan un alto impacto ambiental, teniendo en cuenta la gran cantidad de materia orgánica que tienen como son: plumas, sangre, deyecciones. Existe reglamentación muy estricta acerca del manejo de estos residuos para minimizar el impacto ambiental.

8.3. AMONÍACO Y OTROS GASES

Desde el punto de vista ambiental, las concentraciones elevadas de amoníaco, representan un problema de productividad y salud. Igualmente y en particular en enfermedades de tipo respiratorio, siendo una preocupación de salud pública, tanto de los trabajadores en granjas, como de los vecinos que cada vez recurren más a acciones legales debido a la presencia de olores desagradables.

Los procedimientos para controlar los contaminantes del aire incluyen el diseño mismo de las instalaciones y ubicación, tratamientos biológicos y aditivos.

Concentraciones de amoníaco de 25 a 30 ppm irritan las mucosas de ojos y tracto respiratorio, altos niveles disminuyen la eficiencia alimenticia, aumentan la susceptibilidad a enfermedades y los decomisos, por lo cual, se buscan alternativas para bajar estos niveles de contaminación en el microambiente y mejorar parámetros productivos.

CAPITULO IX

COMPONENTE ECONOMICO

El aspecto mas delicado de toda explotación pecuaria es el de una adecuada gestión económica. Para lograr una buena gestión financiera es necesario comprender perfectamente los factores tecnológicos y económicos que determina los resultados, analizando todos y cada uno de ellos adecuadamente. Los factores tecnológicos se han venido tratando a lo largo del presente módulo ;los segundos, se revisarán a continuación.

El rendimiento de una producción avícola depende básicamente de :

- La inversión realizada
- La productividad por los resultados zootécnicos obtenidos
- El volumen de ingresos por las actividades realizadas

Es importante recordar que al momento de planear la implementación de una granja avícola deben conocerse a fondo las posibilidades tanto inmediatas como futuras, para lo cual es necesario hacer un diagnóstico sobre los siguientes aspectos :

1. Clima : Las aves se adaptan a cualquier clima, pero presentan un mejor comportamiento cuando se trabajan en climas que ofrezcan el confort a las aves. (12-24°C, humedad relativa del 70%, poca incidencia de vientos). Es sabido que todas estas condiciones medioambientales se pueden ofrecer por medios artificiales, pero a un costo muy elevado.
2. Vías de comunicación y transporte : En lo posible, la futura empresa debe contar con vías de comunicación en buenas condiciones carreteables. La distancia del lugar de producción a los centros de consumo y acopio no deben ser tan extensas (ojalá menores a 100 km). Distancias superiores, elevan sensiblemente los costos
3. Servicios : Contar con luz y agua potable, los cuales son elementos esenciales en toda explotación pecuaria.
4. Recursos : Como toda empresa, una producción avícola requiere recursos humano, físico y financiero. . en cuanto a recursos humanos, debe determinarse la mano de obra y los perfiles de cada cargo proyectado ; por su parte, los recursos físicos son los terrenos, instalaciones, equipos e insumos y los recursos financieros, estos pueden ser propios o a crédito.
5. Estudio de mercados, mercadeo y costos de insumos. Cualquier empresa, el mercado es el factor mas importante, por consiguiente merece hacer un estudio serio al respecto.

Igualmente es importante hacer un estudio de insumos, equipos y disponibilidad de los mismos.

Un factor que debe resaltarse es la ubicación de los principales centros de consumo, la capacidad de compra de la población, así como su estratificación. Ha de tenerse en cuenta los empaques a utilizar, los días de mercado y las distancias entre estos centros y la ubicación de la granja.

6. Reglamentación acerca del establecimiento de granjas avícolas.

9.1. LA INVERSION

Es necesario determinar el nivel de la inversión con el fin de comparar con ella el beneficio neto anual o en determinado período para conocer la rentabilidad sobre el capital.

Se entiende por inversión todo lo que contablemente se engloba dentro de los activos dentro de los balances es decir la suma de:

- La disponibilidad económica en caja y bancos
- El total de saldos de los deudores
- Los inventarios en: animales, materias primas, equipos (con su correspondiente depreciación)
- Valor de los terrenos
- Valor de muebles e inmuebles

Todo este activo, que contablemente debe coincidir con el pasivo que se establezca al mismo tiempo de realizar el balance, es lo que se toma como inversión para calcular el rendimiento del negocio una vez conocido el beneficio neto.

La frecuencia con que se pueden hacer estos cálculos es al finalizar cada año, pero es importante “tener todo al día” para verificar el comportamiento del negocio.

9.2. LA PRODUCTIVIDAD

aunque no se trata de volver a revisar todos los factores que afectan a la productividad de una producción avícola, es importante recordar que una buena productividad se logra cuando los parámetros productivos muestran resultados óptimos es decir se la conseguido durante el periodo productivo :

- Bajo consumo de alimento
- Buen peso
- Buen índice de conversión alimenticia

- Baja mortalidad

No sobra recordar que para lograr excelentes resultados influyen factores tan complejos como :

- Genética del ave trabajada
- Manejo del medio ambiente y técnica en las instalaciones
- Manejo sanitario
- Manejo nutricional

Los parámetros productivos de las aves se resumen la tabla siguiente.

Tabla 26 Comportamiento productivo de reproductoras

	Reproductora huevo	Reproductora carne
Edad 5% producción ave/día (semana)	22	25
Edad primeros huevos incubables (semana)	25	27
Período producción huevos (semana)	52	45
Número de huevos incubables producidos	220	170
% de pollos nacidos	92	95
Peso del huevo promedio (g)	56	62
Alimentación/docena de huevos, incluido machos (Kilos)	1.9	3.3

Tabla 27. Comportamiento productivo del pollo de engorde (hembras y machos)

Semanas	Ganancia media diaria de peso (g)	Consumo diario (g)
1	20.4	25
2	36.1	59
3	50	80
4	59.4	105
5	63.1	130
6	63.7	150
7	63.6	170
8	63.0	185

Tabla 28 Número de ciclos anuales en función del vación sanitario

Días de producción	Peso vivo (g)	Vacío de 14 días	Vacío de 21 días
35	1650	7.4	6.5
42	2000	6.5	5.8

49	2500	5.8	5.2
56	2900	5.2	4.7

Se calcula una mortalidad del 3.5% durante todo el período productivo

Tabla 29 Comportamiento productivo de la gallina ponedora de huevo para consumo humano

Edad en semanas	% Postura ave día	% Mortalidad acumulada	Huevos acumulados /ve alojada
19	5	0.1	0.6
26	96	0.4	38
40	93	1.5	130
50	88	1.8	192
76	70	3.9	338

9.3. LOS INGRESOS

En toda granja avícola los ingresos provienen de tres fuentes diferentes :

- Venta de los productos principales : Huevos, carne, pollitos
- Venta de aves de desecho
- Venta de la gallinaza

Como es de suponer, la cifra de mayor ingresos es la representada por el producto principal, el cual es el fin de la explotación. Cuanto más eficiente sea la producción, mayores son los ingresos por ventas.

La venta de las aves de desecho, es decir las que terminan el período de postura, y aquellas que han sido descartadas para la producción (no buenas ponedoras, no buenas reproductoras, etc), el segundo renglón de importancia de ingresos.

La venta de gallinaza es un factor muy incierto. En el caso de ponedoras en batería, en muchas ocasiones el avicultor se da por bien servido cuando retiran la gallinaza de sus instalaciones. Igual sucede con la pollinaza la cual no es muy apetecida por el mercado, teniendo en cuenta que la calidad de la misma es baja por el corte período en que los pollos la utilizan.

9.4. ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

Las partidas que influyen en un costo determinado son :

1. La alimentación. El componente mas importante de los costos de producción, Viene a representar entre el 65-70% del costo total, pudiendo bajar este porcentaje si se tienen en cuenta factores como :

- El sistema de explotación
- Programas de producción
- Elección de una estirpe de bajo consumo
- Evitar cualquier desperdicio utilizando comederos y bebederos apropiados y teniendo un control de parásitos y roedores
- Utilización de dietas y raciones apropiadas que optimicen el desempeño productivo de las aves

2. En el caso de pollita ponedora, el reemplazo representa el costo de la pollita al inicio de la postura menos el valor de la gallina de desecho. Cuanto menor sea la diferencia entre una y otra, menor será su repercusión en el costo de producción, viniendo a representar un promedio del 20% del costo total. Si se compran pollitas levantadas, su valor en el momento de instalarlas en el galpón de postura es el que debe utilizarse para calcular el costo del reemplazo. Sin embargo, en realidad lo que debería contarse sería su costo al iniciarse la producción, sumando para ello al menos el valor del alimento consumido desde su ingreso al galpón.

En el caso de que la cría se realice por el mismo avicultor, el costo de la pollita a punto de iniciar postura vendrá determinado por las siguientes partidas :

- Precio de compra recién nacida
- Alimentación desde el primer día hasta la madurez
- El costo de la mano de obra de la crianza
- La amortización del galpón y equipo correspondiente
- Costo de la calefacción
- Gastos por manejo sanitario
- Gastos varios : Cama, transportes, etc.

Para hallar el costo del levante de una reproductora hasta el inicio de postura, incluido el macho, se tienen en cuenta los siguientes costos :

- Pollita de un día de edad
- Alimento
- Mano de obra
- Vacunas y medicamentos
- Suplementos
- Mantenimiento y reparaciones
- Depreciación
- Mortalidad
- Costo del macho

- Pruebas sanguíneas
- Descartes por selección

Para hallar el costo estimado de un kilo de carne se tiene en cuenta :

- Pollito de un día de nacido
- Alimento
- Cama
- Vacunas y medicamentos
- Mano de obra
- Decomisos

3. Las amortizaciones. Estas corresponden a la idea de repartir el capital invertido en los inmuebles y equipos entre el número de anualidades que se considera servirán a la explotación. Las amortizaciones se desglosan así :

- Los bienes muebles, generalmente se calculan para 10 años con un porcentaje del 10%.
- Los equipos, los cuales se calculan con un período útil de 5-10 años, con un porcentaje de 10-20%
- No se amortizan los terrenos ya que éstos no sufren con el tiempo ninguna depreciación en su valor, como si sucede con los demás materiales

4. Mano de obra. Este valor está relacionado con la tecnología utilizada en la explotación. Entre más sofisticado esté el sistema productivo, menor será la mano de obra. Un concepto que debe tenerse en cuenta es la carga prestacional.

5. Sanidad Este concepto engloba todo lo referente a :

- Costo de vacunas
- Productos desinfectantes y de limpieza
- Medicamentos farmacológicos

6. Electricidad. Para iluminación del galpón y para los motores, motobombas, etc

7. Gastos varios. Engloba gastos como :

- Gastos de oficina
- Transportes varios
- Reparaciones menores
- Suministros diversos como bombillos, escobas, etc
- Seguros
- Impuestos y contribuciones

9.5. BALANCE DE LOS RESULTADOS

Una explotación avícola, como cualquier otra empresa, debe llevar los debidos registros económicos, con el fin de conocer en un momento determinado o bien a fin de ejercicio, los resultados económicos del mismo.

A efectos prácticos, se puede definir el balance de resultados como el conjunto de operaciones que en un momento dado permite conocer los beneficios o pérdidas de la explotación.

Por consiguiente, aunque en una explotación avícola interese realizar un balance a fin de cada año, también debe disponer de un balance por lotes. Este último es interesante para averiguar el beneficio que deja un determinado lote de aves en cuestión, además le permitirá comparar los resultados frente a el comportamiento de otros lotes de la misma estirpe y criados en las mismas condiciones..

La contabilidad de una granja avícola puede llevarse como la de cualquier empresa, es decir, por partida doble.

9.6. COMERCIALIZACION

Un dato muy importante es que para finales del año 2002, la avicultura en Colombia constituía la quinta parte del producto interno bruto del sector agropecuario y el 2% del producto interno bruto total de la economía nacional.

La tabla siguiente, muestra los principales centros avícolas del país

Tabla 28 principales centros avícolas nacionales

Departamento	Ciudad o municipio
Cundinamarca	Fusagasugá Arbeláez Silvania Villeta Fómeque Choachí
Valle del Cauca	La Pradera Buga Jamundí
Antioquia	San Antonio del Prado Girardota Copacabana Barbosa Amagá La Estrella Rionegro La Ceja El Carmen
Santander	Lebrija Girón Aratoca San Gil La Mesa de los Santos
Tolima	Varios municipios

Lo concerniente a la industria incubadora, el país cuenta con incubadoras grandes en : Cundinamarca, Valle del Cauca, Santander, Antioquia, Atlántico y Tolima.

La actividad del pollo de engorde (broilers), la mayor producción se encuentra en : Cundinamarca, Valle del Cauca, Tolima, Antioqui.

La producción de huevo encuentra su mayor concentración en lo que a producción se refiere en : Santander, Valle del Cauca, Antioquia, Cundinamarca, Boyacá, Tolima y la Costa norte del país.

Las tablas siguientes muestran el comportamiento de los precios de los productos provenientes de la industria avícola.

Tabla 29 Precio del pollo en pie (Kilos)

Promedio \$/kilos	Años				
	2000	2001	2002	2003	2004
Meses	2000	2160	2100	2046	2100
Enero	2025	2160	2100	2046	2100
Febrero	1888	2238	2000	1980	2005
Marzo	1850	2188	2208	2165	2188
Abril	1963	2238	1830	2256	2280
Mayo	2003	2140	2075	2415	2420
Junio	1953	2200	2100	2540	2550
Julio	1995	2388	2308	2593	2600
Agosto	1960	2480	2408	2675	2680
Septiembre	2000	2163	2450	2522	2531
Octubre	2025	1793	2280	2155	2180
Noviembre	2122	1993	2288	2475	2480
Diciembre	2338	2338	2358	2426	2431
Total general	2008	2189	2193	2354	2342

Fuente : FENAVI Programa de estudios económicos

Tabla 30 Precio del huevo al mayorista (Por unidades en \$)

Producto	Mes	2001	2002	2003	2004
Huevo A	Enero	123.3	138.6	148.6	152.5
	Febrero	124.9	137.6	130.1	135.7
	Marzo	124.2	137.5	126.2	130.0
	Abril	126.8	144.0	147.1	150.2
	Mayo	132.3	143.8	138.4	142.3
	Junio	127.8	138.6	132.5	136.4
	Julio	123.1	131.9	134.5	138.5
	Agosto	121.3	129.6	132.2	135.1
	Septiembre	119.3	131.5	140.7	142.3
	Octubre	122.5	153.6	145.5	143.2
	Noviembre	128.8	166.2	161.7	160.2

Diciembre	136.5	162.	161.8	162.3
Promedio	125.8	143	141.6	144.05

Fuente : FENAVI Programa de estudios económicos

CAPITULO X

ENFERMEDADES DE LAS AVES

El resultado de la alta densidad de aves en los planteles avícolas, cuyo entorno, en la mayoría de las veces es totalmente artificial y el mejoramiento genético, siendo el resultado de este mejoramiento. animales de “gran producción las, ha hecho que las aves sean susceptibles a padecer enfermedades y es así como patologías que habían desaparecido han hecho nuevamente su aparición.

Actualmente las enfermedades que mas inciden en las explotaciones comerciales son las de tipo respiratorio, esto quizá, por las elevadas concentraciones de gases nocivos (NH₃, SH₂ o CO₂), polvo contaminado, etc, que debilitan las defensas naturales de las aves, facilitando el ingreso de microorganismos patógenos.

A continuación se hace una breve descripción de las principales enfermedades que atacan a las aves

10.1. ENFERMEDADES VIRALES

Las características básicas de las enfermedades virales son :

1. Son nucleoproteínas
2. Contienen un solo tipo de ADN
3. Se multiplican a partir de su ácido nucleico
4. No son independientes para su supervivencia
5. Hacen uso de los ribosomas de la célula huésped para efectuar la síntesis de sus proteínas
6. Necesitan células vivas para su reproducción
7. No hace división binaria.

10.1.1. ENCEFALOMIELITIS AVIAR

La puerta de entrada es oral. Ataca principalmente aves jóvenes. Caracterizada por ataxia hasta producir parálisis, temblores de cabeza y cuello. Los adultos generalmente no muestran signos.

Enfermedad causada por un picornavirus. El virus crece en el saco vitelino de embriones susceptibles.

El virus está presente en la materia fecal de las aves infectadas. Sobreviven por un mínimo de cuatro semanas.

La transmisión puede ser vertical, a través de los huevos provenientes de planteles de reproductoras, u horizontal a través de las heces.

Síntomas : Presentan ojos apagados y andar vacilante, posteriormente incoordinación muscular, se sientan en los tarsos, temblores, parálisis y finalmente la muerte por deshidratación y desnutrición. En ponedoras cae la producción y baja la incubabilidad.

Diagnóstico : Confirmado por examen histológico o por inmunofluorescencia directa para demostrar antígeno viral de encefalomielitis aviar en pollitos infectados.

Prevención y control : Vacunar las aves, así provengan de madres sanas

10.1.2. ENFERMEDAD DE MAREK

Enfermedad altamente contagiosa, caracterizada por la formación de tumores linfoides en diversos órganos y tejidos (hígado, riñones, proventrículo, etc.), presentación de parálisis en alas y patas, lesiones oculares y cutáneas. Las pérdidas económicas son muy elevadas, debido al descenso y rendimiento productivo, hay marcada pérdida de peso y retraso en el crecimiento. Se llega a tener mortalidades hasta del 30% en la fase aguda.

El agente causal es un herpesvirus que contiene el ácido nucléico DNA. Se trata de un virus resistente en el medio ambiente, donde puede sobrevivir hasta 8 meses. Se conocen tres serotipos diferentes (con numerosas cepas de cada uno de ellos), difieren en su virulencia.

La transmisión de la enfermedad se realiza por contacto directo, de animal enfermo a animal sano o indirecto a través de vectores inanimados contaminados como el agua, los alimentos, utensilios, etc. No obstante, es preciso destacar como medio más importante de transmisión el aire que contiene partículas de polvo contaminado. No existe transmisión vertical a través del huevo, sino que los pollitos de un día, libres de virus, se contaminan a partir de su propio entorno en las incubadoras o en la explotación .

La enfermedad tiene lugar en los primeros días de vida. La vía de penetración es el aparato respiratorio mediante la inhalación de polvo contaminado. Una vez ha ingresado el virus a el organismo, provoca un estado de inmunodepresión, replicándose en los órganos linfoides. Posteriormente el virus es liberado al exterior a través de la cavidad nasofaríngea, descamación de la piel o desprendimiento de las plumas. El virus puede perdurar hasta un año, el período de incubación es de 21-28 días

Síntomas : Cogera, marcha insegura, dedos o extremidades retraídas, parálisis flácida de las alas, buche, molleja y cloaca, imposibilidad de mantenerse en pie, no pueden comer ni beber. Muerte en estado de caquexia. En la forma ocular presenta despigmentación del iris, pupila contraída y borde irregular, ceguera completa. En su forma aguda presenta tumores blanco amarillentos en vísceras, gónadas, músculos o piel.

Prevención y control : No existe ningún tratamiento medicamentoso eficaz para luchar contra esta enfermedad.

La prevención a través de vacunación es el método más seguro para mantener limpio un plantel de esta enfermedad.. Es así como en la actualidad, los métodos individuales de vacunación tienden a desaparecer, actualmente se utiliza la

administración de la vacuna durante su vida embrionaria a los 18 días de edad, en el momento de trasladar los huevos de la incubadora a la nacedora.

10.1.3. LEUCOSIS LINFOIDE AVIAR

Es una enfermedad neoplásica, caracterizada por formar tumores en la bolsa de fabricio y en diversos órganos internos especialmente ovarios, hígado, bazo y los riñones. Las pérdidas económicas que ocasiona esta enfermedad son grandes, ocasiona retraso en el crecimiento, retraso en la madurez sexual, bajo índice de fertilidad e incubabilidad y descenso en la postura.

El agente etiológico es un retrovirus perteneciente a la familia de los oncornavirus y está constituido por el RNA. Es resistente a las radiaciones ultravioleta y rayos α , sensible al éter y al cloroformo. El calor lo destruye a 66°C durante 5 minutos y permanece estable a pH entre 5-9.

La transmisión puede ser horizontal por contacto directo entre aves o a través del agua, alimento, etc. contaminados. Vertical, a través del huevo, propagándose de una generación a otra.

Síntomas : Cresta pálida y cianótica, inapetencia, debilidad, acumulación de uratos en torno a la cloaca, incremento del volumen abdominal.

La presencia de un tumor en la bolsa de fabricio entre las 4 y 6 semanas constituye la primera manifestación clínica de la enfermedad. Los linfocitos afectados transportan el virus a todo el organismo.

El período de incubación es de 2-9 meses. La enfermedad siempre se muestra de forma inespecífica y agentes inmunosupresores como la enfermedad de Marek actúan como factores predisponentes.

La mortalidad varía entre el 5-15% ; no obstante hay situaciones extremas en las cuales alcanza una mortalidad hasta del 40%.

No existe vacuna preventiva.

Prevención y control : No existe tratamiento eficaz para esta enfermedad. Las medidas preventivas son la única vía para evitar contraerla, junto con la detección de los animales enfermos y posterior eliminación de los mismos. Las pruebas más utilizadas para su detección se basan en la reacción antígeno-anticuerpo.

10.1.4. ENFERMEDAD DE NEWCASTLE

Enfermedad aguda muy contagiosa, produce alteraciones digestivas, respiratorias y nerviosas. Afecta no sólo a las distintas especies de aves domésticas, sino también a las exóticas.

Las pérdidas económicas son grandes debido a descenso en la producción, la presencia de huevos con cáscara defectuosa, albumen poco consistente y un descenso del peso en los mismos.

El agente causal es un virus perteneciente al género Paramyxovirus (RNA), dentro del cual existen nueve serogrupos, caracterizados de acuerdo con su patogenicidad.

El virus puede mantener su poder infectivo durante casi un año en carnes congeladas a -20°C y en un medio orgánico adecuado como sangre y heces. Puede sobrevivir durante mucho tiempo.

Síntomas : Hipertermia, depresión, anorexia, inflamación de la cara, blefaritis, diarrea verdosa y a veces sanguinolenta, destilación nasal, tos, estornudos y disnea, cianosis de barbillas y cresta, descenso en la postura hasta en un 40%, torsión de cabeza y cuello y parálisis de las extremidades.

La vía de entrada es oral y aerógena. La transmisión es horizontal, las aves liberan el virus en las descargas del tracto respiratorio y en las heces.

El período de incubación es breve de 5-6 días. Se presenta en forma subaguda (cepa lentogénica), aguda (Cepas mesogénicas) y sobreaguda (Cepas velogenicas).

Prevención y control : Una vez presentada la enfermedad, al igual que las demás enfermedades virales, no existe tratamiento específico, por lo tanto lo eficaz es prevenir mediante vacunación. Se pueden utilizar cepas vivas y cepas inactivadas en medio oleoso.



10.1.5. BRONQUITIS INFECCIOSA

Enfermedad infectocontagiosa de curso sobreagudo o agudo, da lugar a trastornos respiratorios como estornudos, tos y estertores traqueales.

Las pérdidas que ocasiona esta enfermedad al sector avícola son muy elevadas. Es causada por un Coronavirus (RNA), específico de las gallinas. Resistente a temperaturas de 56°C durante 15 minutos, muy sensible a los desinfectantes y a la desecación. En el medio ambiente sobrevive con dificultad. Presenta un gran número de serotipos que difieren en cuanto a sus virulencias.

Afecta a las aves de cualquier edad, siendo los pollitos recién nacidos los más susceptibles. La principal vía de entrada es aerógena y la transmisión puede realizarse directamente de animal enfermo o portador a animal sano o indirectamente, a través de vectores inanimados como el agua, alimento, polvo, utensilios, o por vectores como personal, insectos, etc. No existe transmisión vertical.

Síntomas : Tos, estornudos, estertores húmedos de la tráquea, disnea, jadeo, ruido respiratorio, reducción del consumo de alimento, hacinamiento en torno a los focos de calor, uremia, nefrosis, alta mortalidad embrionaria.

La propagación es muy rápida se necesitan pocas partículas víricas para iniciarse la infección. Los animales enfermos eliminan el virus a través del tracto respiratorio, vía aerosol. Hay animales que han superado la enfermedad pero se convierten en portadores a través de la heces.

El período de incubación es de 18-36 horas.

Prevención y control : No existe tratamiento específico por lo tanto su control se basa en la vacunación, asociada a los principios de desinfección y aislamiento.

10.1.6. VIRUELA AVIAR

Enfermedad infecto contagiosa de propagación lenta. Se caracteriza en su forma dérmica por la formación de lesiones cutáneas en las partes de la cabeza (cresta, barbillas, comisura del pico y párpados) y en la forma diftérica por la presencia de pseudomembranas diftéricas en la membrana mucosa de las vías respiratorias y digestivas superiores (lengua, esófago, faringe, laringe).

Las pérdidas son ocasionadas por el retraso en el crecimiento.

Es producida por diversos tipos de virus del género Avipoxivirus que difieren en su acción patógena.

Síntomas : Diarrea, lagrimeo, marcha insegura, anorexia, rápida caída de la postura, nódulos en la cabeza y algunas veces en las patas, nódulos en la mucosa del aparato respiratorio, inflamación senos infraorbitarios.

La transmisión de la enfermedad es horizontal, directamente a través de las heridas en la piel o mucosas o indirectamente por medio de portadores intermediarios como arañas, hematófagos, ácaros, piojos, mosquitos domésticos).

El período de incubación oscila entre 4-14 días y la enfermedad puede manifestarse bajo dos formas : la forma cutánea o viruela seca y la mucosa o diftérica, viruela húmeda.

Prevención y control : Para controlar esta enfermedad de forma eficiente y eficaz la única medida posible es la vacunación.



10.1.7. LARINGOTRAQUEITIS

Enfermedad altamente contagiosa, produce alta mortalidad y descenso brusco en la producción.

El agente etiológico es un herpesvirus (DNA) Es sensible al calor. A temperatura ambiente puede sobrevivir en los exudados traqueales durante tres meses y en la cama hasta 20 días.

Existen diferentes cepas del virus de la laringotraqueitis y presentan distinta patogenicidad.

Síntomas : Dificultades respiratorias, tos, ronquidos, disnea, secreción nasal y ocular, estertores, expectoración de sangre, disminución del consumo de alimento, brusca caída de la postura, inflamación de los senos infraorbitarios, cianosis de cresta y barbillas, conjuntivitis, sinusitis, flujo nasal y lagrimeo.

El contagio se establece a través de las vías respiratorias y oculares. La enfermedad se inicia mediante la introducción de animales enfermos o portadores. La propagación es rápida y por contacto físico. La transmisión es horizontal y no hay evidencias de transmisión vertical.

El período de incubación es de 2-12 días.

Prevención y control : No hay tratamiento para la enfermedad. El uso sistemático de vacunas no es recomendable en zonas libres de la enfermedad, ya que se diseminaría, por lo cual en estos casos es importante extremar las medidas de bioseguridad.

10.1.8. ENFERMEDAD DE GUMBORO

Enfermedad contagiosa de curso sobreagudo o agudo, afecta el sistema inmune de pollitos (período de máxima actividad de la bolsa de fabricio).

El agente etiológico es un virus perteneciente al grupo de los reovirus (RNA) se trata de un virus muy resistente a altas temperaturas y a las condiciones ambientales, de forma que una vez establecido en un local, es muy difícil eliminarlo, razón por la cual puede transmitirse entre lotes de pollitos.

Síntomas : Somnolencia, depresión, postración, hipertermia, reducción del consumo de alimento, diarrea blanca o acuosa, las plumas alrededor de la cloaca presentan color blancuzco, picoteo de la cloaca, plumas erizadas y ataxia.

La vía de entrada es oral y aerógena y la transmisión es horizontal.

El período de incubación es de 2-3 días, presentándose la enfermedad clínicamente entre la 3a y 7a. semana de edad.

Si la infección ocurre antes de las tres semanas de edad, la bolsa de fabricio y los linfocitos B en ella producidos pueden ser totalmente destruidos lo que se traduce en un efecto inmunosupresor, con la consiguiente anulación del sistema inmunitario de forma definitiva o durante un largo período.

Cuando la infección se produce por encima de las tres semanas, la inmunosupresión es temporal.

Prevención y control : La vacunación es la mejor medida profiláctica junto con correctas medidas higiénico-sanitarias.

10.1.9. INFLUENZA AVIAR

Enfermedad vírica de distribución mundial, afecta tanto a aves domésticas y migratorias. Se caracteriza por afectar los aparatos : respiratorio, digestivo y reproductivo, así como el sistema nervioso, siendo posible su transmisión al hombre.

El agente etiológico es un virus perteneciente a la familia de los orthomyxoviridae. Existen tres cepas víricas antigénicamente diferentes (A,B,C), de ellas el tipo A es el causante de la influenza aviar y dentro de éste existen algunos subtipos que se diferencian por su patogenicidad.

Es un virus RNA de cadena sencilla. Resiste las temperaturas bajas, a 4°C puede seguir activo durante varias semanas y se inactiva a 50°C en 15 minutos. También lo inactiva el formol, el éter, agentes oxidantes e iones amónicos.

Síntomas : Tos, estornudos, dificultad para respirar, reducción de la postura, plumas erizadas, signos respiratorios agudos, lagrimeo, diarrea, conjuntivitis, sinusitis, cianosis, edema facial, eritema de la piel.

La principal forma de transmisión es horizontal de forma directa de animal enfermo a animal sano o indirecta a través de equipos contaminados, u otras aves portadoras (intermediarios). El virus se elimina a través de las secreciones del tracto respiratorio, conjuntivas y heces.

El periodo de incubación es de 2-4 días lo que hace que se difunda rápidamente entre un lote de aves. El curso de la enfermedad anormalmente es corto.

Prevención y control. La profilaxis vacunal es difícil, al no disponer de vacunas polivalentes que actúen frente al gran número de serotipos existentes. No existe un tratamiento específico. La prevención debe orientarse a medida higiénico-sanitarias encaminadas a prevenir la introducción del virus y controlar la diseminación del mismo.

10.2. ENFERMEDADES BACTERIANAS

10.2.1. SALMONELLOSIS

Esta enfermedad bacteriana también es conocida como paratifosis y enteritis infecciosa. Es una enfermedad infecto - contagiosa de origen bacteriano (producida por diferentes especies distintas de *Salmonella pullorum* y *Salmonella gallinarum*), caracterizada por producir trastornos entéricos. En el hombre origina toxiinfecciones alimentarias al consumir alimentos contaminados.

Salmonella pullorum y *Salmonella gallinarum* son microorganismos específicos de aves, aunque pueden algunas veces colonizar otros huéspedes.

Por el género *Salmonella sp* se encuentran cuatro enfermedades :

PULLOROSIS

También denominada diarrea blanca de los pollos Su agente etiológico : *Salmonella Pullorum.*, afecta a numerosas especies avícolas caracterizada por originar procesos entéricos en los pollitos durante las 2 primeras semanas de vida.

La *Salmonella pullorum* es una enterobacteria se trata de una bacteria Gram negativa, inmóvil, anaerobia. Posee un solo antígeno. Es muy resistente en el medio ambiente, la luz solar y el calor atenúan su virulencia. Los desinfectantes como la formalina y el fenol la destruyen.

La morbilidad y mortalidad son variables. En pollitas alcanza entre el 80-100%

Síntomas : Depresión, inapetencia, tendencia a amontonarse, diarrea blanquecina, dificultades respiratorias y cogeras ocasionales, retraso en el crecimiento.

El proceso se inicial generalmente a causa de la introducción de gallinas infectadas o de sus huevos en un lote de animales sanos. La infección y difusión

se produce, preferentemente, por vía vertical, pero la transmisión horizontal también es posible.

El huevo se contamina antes de la postura (teniendo en cuenta que este tipo de salmonella se encuentra en el ovario) la contaminación es transovárica.

La transmisión horizontal puede producirse por contacto directo entre las aves enfermas y las zanjias o mediante portadores intermediarios como operarios, utensilios, heces, cáscaras de huevos contaminados, roedores, perros, etc.

El período de incubación es de 2-5 días

Prevención y control : Los tratamientos raramente logran una eliminación absoluta sino que contribuyen a que la pullorosis pase a una forma latente. La única forma de eliminar la enfermedad es mediante la eliminación de aves enfermas o portadoras.

10.2.2. ENFERMEDAD RESPIRATORIA CRÓNICA (AEROSACULITIS)

Es muy común en pollos y pavos, su agente etiológico es *Mycoplasma gallisepticum* permanece latente hasta cuando se le ofrecen las condiciones apropiadas para desarrollarse, tales como cambios bruscos de temperatura, reacciones vacunales, etc.

Produce afecciones en los sacos aéreos y algo de mucosidad en la tráquea. El hígado aparece cubierto de una falsa membrana viscosa y amarillenta. El saco cardiaco hipertrofiado y blanco. Se presentan acumulaciones caseosas en los bronquios.

Síntomas : Son muy parecidos a los de Newcastle y bronquitis infecciosa. Produce problemas respiratorios, disnea, descarga nasal y estertores en la tráquea. El consumo de alimento se disminuye y baja la producción de huevos.

Prevención y control : Asegurarse que las aves provengan de planteles libres de la enfermedad. Se deben eliminar las aves enfermas y portadoras.

10.2.3. COLIBACILOSIS

Enfermedad provocada por la bacteria *Escherichia coli* (sola o asociada a otros gérmenes) origina fundamentalmente alteraciones respiratorias y trastornos reproductivos en las gallinas alojadas en alta densidad-

Las pérdidas económicas están asociadas a la disminución de la producción.

El *E.coli* es una enterobacteria Gram negativa, móvil, anaerobia. Existen numerosas cepas de *E.coli* que se identifican serológicamente por sus diferentes antígenos : somático, capsular y flagelar. Su patogenicidad reside en la capacidad de formar enterotoxinas. Es resistente al calor y a la desecación, siendo sensible a la acción de los desinfectantes ordinarios.

Es componente normal de la flora intestinal de la aves sanas y colonizan de forma saprófita el tramo final del intestino delgado y ciego. Para que se establezca la infección es preciso que concurren una serie de condiciones predisponentes favorables para el agente patógeno y desfavorables para las aves, como situaciones de estrés, alimentación incorrecta, ventilación inadecuada, falta de higiene, etc., ante situaciones como las anteriores, se rompe el equilibrio intestinal, favoreciendo la proliferación del *E.coli* .

Síntomas : Tos, estornudos, lagrimeo, flujo nasal, inflamación de los senos infraorbitarios exteriores, disminución de la postura, diarrea blanca.

Afecta principalmente a animales jóvenes, la vía de entrada es aerógena y digestiva, la transmisión puede realizarse en forma directa de animal portador o enfermo a animales sanos e indirectamente a través del agua, alimento, aire, heces, jaulas o incubadoras contaminadas. La transmisión vertical tiene lugar cuando el huevo se contamina en su paso por la cloaca o en el manejo posterior. La transmisión transovárica es posible, se produce infección del saco vitelino, la onfalitis. Es causa de alta mortalidad embrionaria. Se elimina por las heces.

El período de incubación es de aproximadamente 24 horas.

Prevencion y control . En la mayoría de los casos la colibacilosis suele ser recurrente y los lotes deben ser medicados con frecuencia. La vacunación no es recomendable ya que protege bien a los animales adultos y a la progenie, pero solo ante cepas homólogas de *E.coli* y no frente a cepas heterólogas de otros serotipos, debido al gran número de serotipos existentes.

10.2.4. CORIZA INFECCIOSA

Enfermedad infectocontagiosa de origen bacteriano, Afecta las vías respiratorias superiores y a los senos faciales craneales. El curso de la enfermedad es agudo y las aves presentan estados febriles que dan lugar a una disminución y hasta el cese completo de ingestión de alimento y agua provocando una intensa anorexia.

En ponedoras la producción disminuye hasta en un 50%

Es causada por el *Haemophilus paragallinarum*, bacilo específico de las gallinas, Gram negativo, inmóvil, anaerobio. Se conocen tres serotipos (A,B,C) que difieren

en cuanto a su antigenicidad. Presenta escasa resistencia a los agentes atmosféricos y se inactiva en pocos minutos a 50°C. Es poco resistente a los desinfectantes ordinarios.

Síntomas : Hinchazón de la región facial, inflamación de los senos infraorbitarios, sinusitis, disnea, secreción nasal con olor fétido dulzón, tumefacción de los ojos que permanecen parcial o totalmente cerrados.

La transmisión es horizontal de ave a ave, por contacto directo entre aves enfermas y sanas y también a través de las pequeñas gotas que fluyen del aire procedentes de la respiración de los animales enfermos. El agua es un medio ideal de contagio cuando está contaminada por las secreciones de las aves infectadas. Afecta aves de cualquier edad. La bacteria penetra por vía respiratoria.

El período de incubación es de 1-2 días. Pasado este tiempo se origina un cuadro de tipo respiratorio que llega a prolongarse hasta por 5 semanas.

Las aves que superan la enfermedad quedan como portadoras sanas.

Prevención y control : Control sanitario de la explotación, medidas higiénicas, vacío sanitario, control de visitantes, evitar factores predisponentes. Vacunación.





10.2.5. CÓLERA AVIAR (*PASTEREULLA*)

Su agente etiológico es *Pasteurella multocida* Es una enfermedad de tipo septicémico con alta morbilidad y mortalidad.

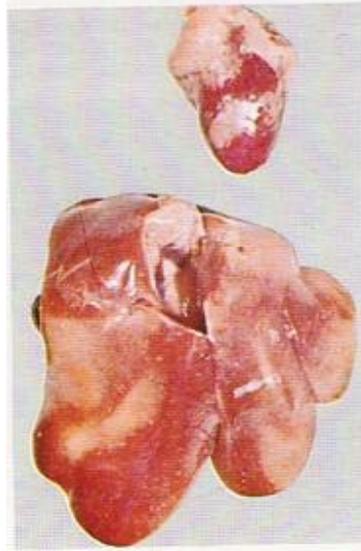
La virulencia depende de varios factores como son el tipo y estado fisiológico del huésped y su relación con la bacteria la cual penetra a través de las mucosas de la faringe, por heridas subcutáneas o la conjuntiva.

Es un organismo bastante sensible a condiciones ambientales como son la luz solar, deshidratación, calor, se conserva viable en portadores asintomáticos.

Se transmite a través de bolsas del alimento, equipos, jaulas, etc.

Síntomas: Muertes súbitas sin causa aparente, fiebre, anorexia, plumas erizadas, secreción mucoide por la boca, diarrea, dificultad para respirar, cianosis de cresta y barbillas. En la fase aguda se puede presentar inflamación en la articulación de las alas y almohadillas plantares.

Prevención y control: Evitar situaciones de estrés, retirar portadores asintomáticos, implementar medidas de bioseguridad y vacunaciones.



10.3. ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS

Los hongos presentan gran adaptación al medio ambiente. Obtienen su alimento a partir de materia orgánica muerta o como parásitos de otros organismos

Algunas de las enfermedades causadas por hongos se describen a continuación.

10.3.1. ASPERGILLOSIS

Es una enfermedad parasitaria que tiene su origen en la acción de varias especies de hongos del género *Aspergillus*. Afectan a todas las especies aviares originando trastornos en el aparato respiratorio, sacos aéreos y ocasionalmente en órganos abdominales, en los ojos e incluso en el sistema nervioso central.

Afecta especialmente animales jóvenes

Síntomas : Debilidad, plumaje erizado, pérdida de peso, cojera, inflamación de las articulaciones falangianas y metatarsianas, palidez, diarrea y trastornos respiratorios.

En el interior del ave las esporas del *Aspergillus* se fijan y se desarrollan en la tráquea, bronquios, pulmones y en las zonas profundas del aparato respiratorio, dando lugar a la formación de nódulos blanco amarillentos, originando ascitis, peritonitis y pleuresía.

La transmisión se efectúa a través de la inhalación de esporas del hongo que se encuentra en las camas o en el alimento contaminado, aunque la mayor cantidad de esporas se encuentran en la planta de incubación.

Prevención y control | sanitario de la explotación, medidas higiénicas, vacío sanitario, control de visitantes, evitar factores predisponentes. Vacunación.

10.3.2. CANDIDIASIS

Enfermedad parasitaria causada por varias especies de hongos, si bien la levadura *Candida albicans* y el hongo *Oidium pullorum* son los más frecuentes. Sin embargo, pueden estar asociados con otros microorganismos.

Son más susceptibles los animales jóvenes que los adultos.

Síntomas : Disnea, inapetencia, decaimiento, ataxia, diarrea, adelgazamiento, conjuntivitis, lagrimeo.

La candidiasis afecta la piel y las mucosas, fundamentalmente del tracto digestivo superior, especialmente la boca y el buche aunque también puede aparecer en el

esófago. Se caracteriza por la presentación de botones de hongos en los lugares afectados pudiendo presentarse una infección generalizada a causa de su diseminación a partir del foco superficial.

Su período de incubación es de 3-10 días.

Prevención y control Medidas higiénico sanitarias en todos los puntos críticos del ciclo de producción, eliminando los factores de riesgo especialmente en las incubadoras. Desinfecciones periódicas.

10.3.3. MICOTOXICOSIS

Enfermedad causada por la ingestión de micotoxinas presentes en el alimento contaminado por algunos hongos específicos. Son de toxicidad aguda .

Los hongos capaces de producir micotoxinas están muy repartidos en el medio ambiente. Para su producción se tienen que dar una serie de factores o condiciones ambientales, fundamentalmente de humedad y temperatura. Esto hace que la aparición de micotoxinas en los alimentos sea muy estacional. Los productos más utilizados en la alimentación de las aves son los más predisponentes a ser contaminados como son los cereales, la torta de soya, etc.

Las especies de hongos que producen toxinas son muchas por lo tanto el número de micotoxinas es muy elevado.

Las aves jóvenes son mas sensibles que las adultas y cualquier factor de estrés al que puedan estar sometidas aumenta la toxicidad de las micotoxinas.

El tratamiento de la micotoxicosis es muy complicado, una vez que estén presentes en el alimento es muy difícil tratarlo, la única medida es dejarlo de utilizar.

Es importante tener en cuenta lo siguiente :

1. Control de calidad para evitar la adquisición de alimentos contaminados
2. Reducción de la humedad del grano y del alimento
3. Control de la temperatura de almacenamiento, a mayor humedad del producto almacenado menor temperatura durante el almacenamiento.
4. Reducción al máximo el tiempo de almacenamiento
5. Vigilancia de las micotoxinas en el marco de los programas de control de materias primas
6. Limpieza de almacenes y equipos de almacenamiento
7. Empleo de conservantes químicos como ácido propiónico, derivados del mismo, etc.

10.4. ENFERMEDADES CAUSADAS POR PROTOZOOS

10.4.1. COCCIDIOSIS

Es una de las enfermedades más importantes teniendo en cuenta las perturbaciones que origina en los parámetros productivos, por ser precursora de otros procesos digestivos y por el número de muertes que puede ocasionar.

La produce el protozoo del género *Eimeria*, parásitos intracelulares que afectan el tejido epitelial del aparato digestivo y provocan la pérdida de enterocitos. En aves se han aislado nueve especies diferentes capaces de provocar coccidiosis, sin embargo, seis de ellas ocasionan trastornos graves. La acción patógena varía en función de la especie implicada, del grado de infestación y de la posible existencia de inmunidad de las aves.

Síntomas : Disminución del apetito, tristeza, abatimiento, torpeza, retraso del crecimiento, plumas quebradizas, el buche suele estar vacío.

La única vía de entrada de los coccidios es oral, mediante la ingestión de los oocistos esporulados y maduros.

La coccidiosis se asocia a situaciones en las que las aves permanecen alojadas en condiciones de alta densidad y elevada temperatura y humedad, condiciones que son indispensables para que los oocistos maduren y adquieran la capacidad infectante.

Prevención y control : Correcto manejo, higiene adecuada en las explotaciones, correcta utilización de coccidiostatos, evitar contaminación microbiológica de los alimentos.

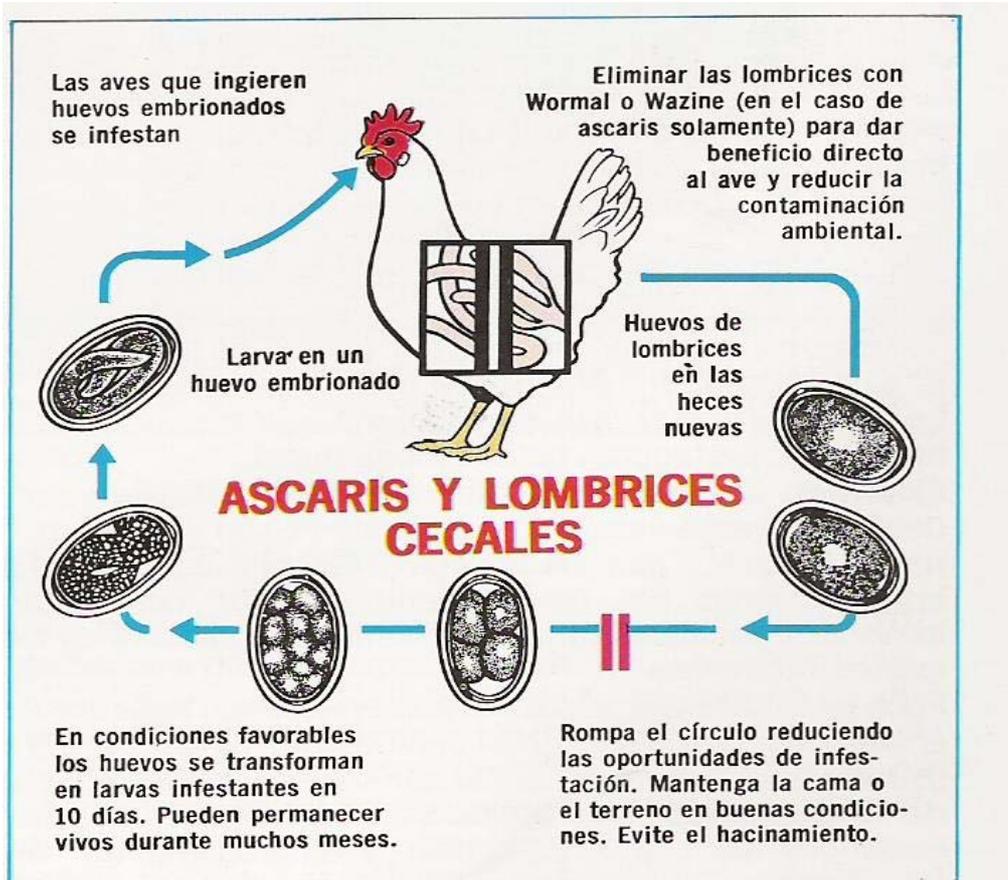
10.5. ENFERMEDADES CAUSADAS POR VERMES

Comprenden un amplio grupo de enfermedades parasitarias internas, originadas por determinados zooparásitos (vermes o gusanos). Entre ellos están :

1. Nemátodos (vermes cilíndricos o redondos)
 - a. Ascáridos, lombrices intestinales, originan ascaridiosis
 - b. Capilarias, vermes capilares, originan la capilariosis
 - c. Heterákilos, vermes cecales, originan la heterakidosis
2. Céstodos, vermes planos
 - a. Tenias, originan la teniasis

Estas enfermedades muestran una sintomatología inespecífica y nada clara, la cual se manifiesta según la intensidad de la infestación, la edad de las aves y el

estado de desarrollo del parásito. Todas se caracterizan por presentar trastornos de la digestión, carencias de determinados elementos como vitaminas, proteínas, alteración del desarrollo, ineficacia de la producción. No se producen incrementos importantes en la mortalidad.



BIBLIOGRAFÍA

- Anónimo AGUA EL NUTRIENTE MAS IMPORTANTE. Avicultura Profesional Vol. 16 No. 3. 1.989. Autores Varios. BIOSEGURIDAD EN LA INDUSTRIA AVÍCOLA.. FENAVI . Bogotá 2000.
- Mack O. North MANUAL DE PRODUCCIÓN AVICOLA. Manual Moderno. México. 1.993.
- Bone José. FISIOLÓGÍA Y ANATOMIA ANIMAL. Editorial Manual Modero. México 1.979.
- Brenes J. FACTORES NUTRITIVOS QUE INFLUYEN SOBRE LA CALIDAD DE LA CÁSCARA DEL HUEVO. FEDNA (VIII curso de especialización). 1992.
- Buxadé Carlos. AVICULTURA CLÁSICA Y COMPLEMENTARIA. Ediciones Mundi-prensa. Barcelona. 1.995.
- Buxadé Carlos. LA GALLINA PONEDORA. Ediciones Mundi Prensa. Barcelona. 2000
- Buxadé Carlos. MUDA FORZADA EN PONEDORAS COMERCIALES. Edi. Mundi-Prensa. Barcelona 1.987
- Cano Adalgiza. PRODUCCIÓN AVÍCOLA. Unisur.
- Castello José A. CONSTRUCCIONES Y EQUIPOS AVÍCOLAS. Tecnograf. Barcelona. 1997.
- Castello José A. PRODUCCIÓN DE HUEVOS . Tecnográf. Barcelona 1999.
- Castello José A. PRODUCCIÓN DE CARNE DE POLLO. Tecnogra. Barcelona 1997.
- FAO. ANUARIO FAO DE PRODUCCION Vol. 52
- FAO 2000 Datos FAO Publicados en Internet (www.fao.org).
- Freiser, F. LA YACIJA FACTOR DECISIVO EN LA CALIDAD DEL PLUMANE”
- Guzmán Libia Elsy. CONFERENCIA TEÓRICO PRACTICA DE MORFOFISIOLOGIA AVIAR. UniTolima. 1994.
- García A. Fisiología Veterinaria. De. McGraw-Hill. Intreramericana.1995. G
- Shimada Armando. NUTRICIÓN ANIMAL. Editorial Trillas. México 2003.
- Sauveur B. REproducción de las Aves. Traducción de Buxadé. Mundi-Prensa. Madrid. 1992.

