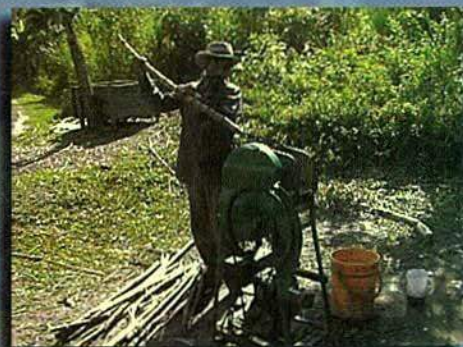


# MANUAL DE AVICULTURA



## MÓDULO UNO

Producción pollo de engorde industrial



## MÓDULO DOS

27069

Producción de pollo de campo. Alimentación con  
productos de la caña y otros recursos de la finca

Luis Carlos Albarracín C. - M.V.Z.

27069

65512



BIBLIOTECA AGROPECUARIA  
DE COLOMBIA

23 DIC. 2014



PRONATTA

SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACION E INNOVACIÓN  
PROGRAMA PROCESOS AGROINDUSTRIALES  
CRECED TEQUENDAMA

**MANUAL DE AVICULTURA.  
CAPACITACIÓN TECNOLÓGICA  
PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES  
CON SUBPRODUCTOS DE LA CAÑA  
EN EL DEPARTAMENTO  
DE CUNDINAMARCA**

MÓDULO 1

PRODUCCION POLLO DE ENGORDE INDUSTRIAL

MÓDULO 2

PRODUCCION DE POLLO DE CAMPO  
ALIMENTACION CON SUBPRODUCTOS  
DE LA CAÑA Y OTROS RECURSOS DE LA FINCA

LUIS CARLOS ALBARRACIN C.  
DIRECTOR PROYECTO

UNION TEMPORAL E.A.T. AMBUCAL Y CAÑUTAL

DICIEMBRE 2003

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA - BAC	
Compra <input type="checkbox"/>	Donación <input checked="" type="checkbox"/>
Canje <input type="checkbox"/>	Deposito legal <input type="checkbox"/>
Procedencia:	
Fecha: 23 DIC. 2014	Costo:

ISBN: 958-8210-36-4

© Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica  
Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria, Pronata

Primera edición: Diciembre de 2003

Tiraje: 300 ejemplares

Producción editorial:

Diagramación, fotomecánica, impresión y encuadernación

**RODOLFO AVILA CIPRIAN**

Teléfono: 2782158 - Bogotá, D. C.

Se terminó de imprimir en el mes de Diciembre de 2003

Impreso en Colombia  
Printed in Colombia

CORPOICA es una Corporación mixta, de derecho privado sin ánimo de lucro, creada por la iniciativa del Gobierno Nacional con base en la ley de Ciencia y Tecnología para fortalecer y reorientar la investigación y la transferencia de tecnología en el sector agropecuario, con la vinculación y participación del sector privado.

La misión se basa en la integración de sus cuatro objetivos básicos que son:

- Mejorar la competitividad del sector agropecuario.
- Desarrollar en forma equitativa la distribución de los beneficios de la tecnología a todo el sector.
- Asegurar la producción agrícola y pecuaria sostenible, mediante el uso racional de los recursos naturales.
- Desarrollar y manejar de manera adecuada una capacidad científica y tecnológica que permita al país generar la tecnología agropecuaria que requiere.

DIRECTOR EJECUTIVO  
Luis Arango Nieto

SUBDIRECTOR DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN  
Tito Efraín Díaz Muñoz

SUBDIRECTOR FINANCIERO Y ADMINISTRATIVO  
Luis Adolfo Tamara

EDICIÓN  
Luis Carlos Albarracín Calderón  
Luis Humberto Fierro

FOTOGRAFÍA  
Yolanda Ortiz



# CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	6
<b>MODULO UNO</b>	
<b>PRODUCCIÓN POLLO DE ENGORDE INDUSTRIAL .....</b>	<b>7</b>
1. INSTALACIONES Y CONSTRUCCIONES .....	7
2. CONDICIONES AMBIENTALES .....	9
3. SELECCIÓN Y RAZAS .....	9
4. MANEJO DEL POLLO DENTRO DEL GALPÓN .....	10
5. SALUD ANIMAL. PRINCIPALES ENFERMEDADES .....	14
6. ALIMENTACIÓN CONSUMO DE ALIMENTO DURANTE LA CRIA, LEVANTE Y ENGORDE. ....	17
7. PROCESAMIENTO AGROINDUSTRIAL DEL POLLO .....	20
<b>MODULO DOS</b>	
<b>PRODUCCION POLLO DE ENGORDE DE CAMPO .....</b>	<b>30</b>
1. MANEJO Y SISTEMA DE EXPLOTACIÓN .....	30
2. PRINCIPIOS GENERALES DE NUTRICIÓN. ....	31
3. APROVECHAMIENTO DE ALGUNOS RECURSOS DE LA FINCA Y ELABORACIÓN DE ALGUNAS DIETAS .....	34
4. LOS SUBPRODUCTOS DE LA CAÑA PANELERA EN ALIMENTACIÓN DE LOS POLLOS EN PEQUEÑA ESCALA. ....	36
BIBLIOGRAFÍA .....	40

## INTRODUCCIÓN

*Luis Carlos Albarracín Calderón\**

**E**l Departamento de Cundinamarca es el primer productor de pollo de engorde en el país, existen diferentes tipos de explotaciones que van desde explotaciones intensivas con alta tecnología, hasta explotaciones familiares campesinas con bajo nivel tecnológico.

Los sistemas de producción más importantes del occidente de Cundinamarca, están constituidos por la caña para panela, frutales, pastos, y especies menores.

El sistema productivo intervenido durante el desarrollo del proyecto de capacitación fue el cultivo de caña panelera y su componente pecuario para pequeños y medianos productores con énfasis en Empresas Asociativas de Trabajo.

El objetivo de esta intervención es la utilización de sistemas de alimentación con base a algunos subproductos de la caña y otros recursos no convencionales que contribuyen a la producción de carne de res, de cerdo y de pollo.

Este manual está dirigido a pequeños productores avícolas y especialmente a los socios de las Empresas Asociativas de Trabajo Ambucal y Cañutal que se constituyeron en una Unión Temporal con CORPOICA, para poder ejecutar el proyecto «Capacitación tecnológica para pequeños productores con subproductos de la caña en el Departamento de Cundinamarca» y financiado con recursos del PRONATTA.

---

\* M.V.Z. Esp. Mercadeo Agroindustrial  
Programa Procesos Agroindustriales - CORPOICA La Mesa

# Módulo UNO

## PRODUCCIÓN POLLO DE ENGORDE INDUSTRIAL

### CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES

**P**ara las explotaciones avícolas a gran escala, las construcciones e instalaciones al igual que otro tipo de explotación pecuaria deben ser prácticas y funcionales, y estar ubicadas en sitios secos, bien drenados, con buena cantidad de agua y cumplir con las siguientes normas o recomendaciones:

El galpón, deberá estar en dirección norte sur en climas fríos y, de oriente a occidente en climas cálidos. En sitios donde las corrientes de aire predominan y son muy fuertes y pasan a través del galpón habría que cambiar la dirección del mismo, colocando las culatas del galpón contra la corriente de aire o establecer barreras naturales para cortarlas, como sería la siembra de árboles y arbustivos, como el matarratón, la leucaena, el cajeto o frutales como los cítricos, mangos, etc.

El piso del galpón deberá ser en cemento, para garantizar buenas condiciones sanitarias y de manejo. El piso de tierra no se recomienda, ya que este dificulta la desinfección y lavado del galpón. Por fuera del galpón es conveniente abrir canales que permita el drenaje y evite el acharcamiento.

Los techos deberán ser, preferiblemente, de dos aguas y con alerones de 70 a 80 centímetros. para evitar la humedad y proporcionar sombra. Se deben construir con su caballete, el cual le permitirá una mejor ventilación. Las tejas pueden ser de eternit, de zinc, de barro.

En los galpones largos, de 80 metros o más, se recomienda localizar la bodega en la mitad del galpón para facilitar su manejo. En galpones cortos esta debe estar ubicada en un extremo o cerca de éste y con fácil acceso para vehículos.

Las paredes a lo largo del galpón deben estar formadas por una o dos hiladas de ladrillo o adobe en climas cálidos y tres en frío; cubiertas con malla hasta el techo lo cual permite una adecuada ventilación y evita la entrada de pájaros y otros animales al galpón.

Las paredes se pueden hacer de ladrillo; la estructura de madera, guadua o metal.

Las cortinas son muy importantes para mantener una adecuada temperatura ambiente y para evitar corrientes de aire, durante las primeras cuatro semanas de vida del pollito. El material puede ser plástico o polipropileno y el punto de fijación deberá ser en la parte inferior, puesto que las cortinas se deben manejar de abajo hacia arriba y no al contrario. Las dimensiones del galpón varía de acuerdo al número de animales que se pretenden alojar y a la topografía. El ancho ideal es de 10 a 12 metros, y la longitud depende de las condiciones del terreno, aunque no se recomiendan galpones de mas de 100 metros.

De otra parte es indispensable que, la explotación cuente con agua limpia, abundante, tratada, y ojalá propia. Por ser el agua un elemento vital durante la existencia del ave, es recomendable hacer análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de las aguas que se pretenden usar. Una vez esté en funcionamiento la granja se deben hacer estos análisis por lo menos dos veces por año.

Si se utiliza cloro en el tratamiento, es importante medir su nivel en los bebederos, y este debe estar en la primera semana en una parte por millón y 2 partes por millón hasta el sacrificio.

Para el caso de explotaciones de pequeña escala, nuestros agricultores han adecuado pequeños corrales para 30, 50, 100 y hasta 200 pollos y en muchas ocasiones son tan prácticos y funcionales que cumplen con las mismas normas y recomendaciones anteriormente mencionadas. El uso de materiales y recursos propios de cada finca, es la principal característica, La guadua que abunda bastante en esta región del occidente de Cundinamarca, es uno de los materiales mejor utilizados así como las hojas de palmiche y madera propia de la región. En EL CRECED TEQUENDAMA de CORPOICA, se ha desarrollado una jaula portátil donde se pueden manejar 30 a 100 pollos en condiciones similares a un galpón comercial.



## 2. CONDICIONES AMBIENTALES

Parte del éxito, de la producción avícola y específicamente en las explotaciones de pollo de engorde radica en el control que se tenga de la temperatura, humedad, ventilación y corrientes de aire.

La temperatura óptima dentro del galpón a partir de la tercera semana es de 24 a 26°C. Cuando los pollos se someten a temperaturas mayores de 25°C aumenta el consumo de agua, disminuye el apetito y su habilidad para ganar peso.

El punto óptimo de humedad relativa en el galpón varía entre 50 y 70%. Se debe tener en cuenta que si no se controla la humedad se tienen problemas sanitarios, especialmente de origen fungoso. El ambiente interior de los corrales debe, ojalá tener una composición parecida al aire exterior. Evitando los malos olores y la concentración de amoniaco.

La recomendación de tipo general para explotaciones comerciales a gran escala es suministrar 23 horas de luz continua, con una hora de oscuridad al día, que permite a las aves acostumbrarse a la oscuridad sorpresiva en caso de un apagón, previendo casos de mortalidad por amontonamiento.

## 3. SELECCIÓN DE LA INCUBADORA Y DE LA RAZA

Al comprar o adquirir las aves, se debe hacer con distribuidores o almacenes conocidos, solicitar que los pollitos provengan de incubadoras reconocidas y garanticen una buena calidad



Se debe exigir que los pollitos estén libres de enfermedades y que estén sanos y vigorosos al momento de la entrega, vacunados contra la enfermedad de Marek, bronquitis y el mal de gumboro. Los pollitos sanos se reconocen fácilmente por tener ojos prominentes y brillantes, movimientos ágiles, posición erguida sobre las patas y sobretodo ombligos limpios y bien cicatrizados.

Las líneas que se comercializan actualmente en el país son Arbor Acres, StarBro, Hubbard, Peterson, Ros ,etc.

Los pollos de engorde tienen características físicas especiales, tales como cuerpo ancho, pechuga abundante, quilla larga y recta y una gran habilidad para convertir el alimento en carne en poco tiempo.

#### 4. NORMAS DE MANEJO

##### 4.1 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE GALPONES

**Los pasos a seguir son los siguientes:**

1. Despoblar, es decir sacar todos los pollos que se han criado, como norma general de "todo adentro, todo afuera". Eliminar todo residuo de alimento, y aplicar trampas o cebos para control de los ratones. Retirar la pollinaza, finalizando con un profundo barrido y utilizar flameadores para quemar residuos de cama o de alimentos, luego hacer un lavado a presión (motobomba) de pisos techos y paredes con escoba y cepillo, Desinfectar simultáneamente el equipo de comederos, bebederos y el galpón. Para la desinfección del galpón se puede asperjar con motobomba una mezcla con los siguientes ingredientes:

Amonio cuaternario,	5 ml /lde agua
Formol 37%,	50 ml/l de agua.

Para el equipo se pueden utilizar las siguientes soluciones: Yodo, 3ml/l de agua o Amonio cuaternario, 5ml/l de agua. Pintar con cal o carburo las paredes y cultas en la parte externa el carburo ofrece mayor durabilidad. Y aplicar una capa fina de cal a los pisos. Instalar pocetas de desinfección de botas a la entrada de los galpones, colocar la cama sobre el piso e instalar el equipo limpio y desinfectado.

#### 4.2 TIPO Y COLOCACIÓN DE LA CAMA

Se recomienda la utilización de viruta fresca, tamo de trigo, bagazo seco de caña o cascarilla de arroz, libres de polvo y moho. Estos son materiales absorbentes que reducen la humedad y conservan el calor.

En climas caliente y fríos, la cama debe tener 10 a 15 centímetros de espesor, respectivamente. Para mantener la cama seca y libre de olores, además de una ventilación adecuada, es necesario removerla al menos una vez por semana. También es conveniente agregar 1 kilo de cal apagada por metro cuadrado. Las partes que estén muy húmedas o muy compactas deben ser reemplazadas.



#### 4.3 CRIADORAS

El número de pollitos por criadora varía principalmente con la temperatura ambiente.

**Sin embargo se recomienda utilizar la siguiente densidad por criadora:**

<b>Criadora eléctrica</b>	150 a 250 pollitos.
<b>Criadora de Petróleo</b>	150 a 300 pollitos.
<b>Criadora a gas</b>	700 a 1000 pollitos.

#### 4.4 RUEDOS O CERCAS PROTECTORAS

Para evitar que los pollitos se alejen de las criadoras, se deben colocar unas cercas protectoras de unos 40 a 50 cm. de altura. En los círculos, es necesario suministrar un espacio adecuado al pollito desde el mismo mo-

mento de la recepción, con el fin de garantizar una óptima calefacción y una buena disponibilidad de comederos y bebederos.

#### 4.5 RECIBO DEL POLLITO

Un buen manejo desde el primer día de vida del pollito, tiene un impacto significativo sobre el rendimiento del lote, contrario a la creencia de que sólo la calidad del alimento es importante.

Al momento de recibir los pollitos, el galpón debe estar completamente listo, desinfectado, con la cama y equipo de comederos y bebederos funcionando; las criadoras preñadas, en lo posible el agua debe tener algunos electrolitos, para lo cual se recomienda aplicar azúcar 1 a 2 g por litro de agua.

#### 4.6 BEBEDEROS

Para los primeros días, se recomienda utilizar bebederos de 4 litros por cada 100 pollitos.

Los bebederos automáticos se usan a razón de 1 bebedero/ por 80 - 100 pollos distribuidos adecuadamente en todo el galpón.

A nivel de pequeñas explotaciones, a partir de la 4 semana se pueden utilizar bebederos elaborados con guadua tratada, los cuales se ubican para el caso de las jaulas por fuera de estas.



#### 4.7 COMEDEROS

Durante los primeros días el alimento podrá ser suministrado en las cajas transportadoras de los pollitos, a razón de 1/100 pollitos, y con buen

manejo estas pueden durar de 7 a 14 días. Si dispone de comederos de cría, se usan a razón de 1/80 - 100 pollitos hasta la segunda semana, llenándolos hasta la altura de las divisiones para evitar el desperdicio. A medida que el pollito va creciendo, se van introduciendo los platones de los comederos tubulares, teniendo la precaución de enterrarlos un poco para facilitar la entrada y salida del pollito.



Los comederos de tolva o definitivos se pueden armar entre los 7 - 18 días dependiendo de la profundidad del plato; estos se utilizan a razón de 1/25-30 pollos y se van levantando gradualmente de manera que el borde superior este a nivel del buche de las aves.



Para pequeñas explotaciones el uso de la guadua como comedero para los pollos ha dado muy buenos resultados, sin embargo se requiere un aseo y limpieza permanente.

## 4.8 ESPACIO DE PISO

Si se dispone de buenas construcciones e implementos, la recomendación es la siguiente:

CLIMA	AVES/M <sup>2</sup>
CALIDO	8 - 10
MEDIO	10 - 12
FRIO	Máximo 14

## 5. SALUD ANIMAL Y CONTROL SANITARIO

### 5.1 PROPAGACIÓN DE LAS ENFERMEDADES.

Entre los principales medios o vehículos de difusión de las enfermedades están:

El aire, el agua, los moscos y mosquitos; las ratas y roedores, el equipo mal lavado y sin desinfectar; aves de distinta edad, los visitantes a las granjas y los carros, constituyen la principal fuente de contaminación y transmisión de las enfermedades.

### 5.2 PRINCIPALES ENFERMEDADES

De acuerdo a su origen etiológico, las enfermedades de las aves se clasifican en:

**Enfermedades infecciosas:** las producidas por virus: Como la enfermedad de newcastle, la bronquitis, la enfermedad de Mareck, Gumboro, Laringotraqueitis aviar, las producidas por bacterias como la Micoplasmosis y las producidas por hongos como la Aspergilosis. Las enfermedades parasitarias pueden ser de origen externo como los piojos, los ácaros y las pulgas y de origen interno como las lombrices y los protozoarios. Las enfermedades carenciales como la encefalomalacia (carencia de vitaminas), y el raquitismo (carencia minerales) y las enfermedades producidas por deficiencia nutricional de algunos aminoácidos. También existen enfermedades de origen orgánico aunque son menos frecuentes.

**Newcastle:** Es producida por un virus, su principal fuente de contaminación es el contacto con aves enfermas, aunque el virus puede llegar a

través del viento, de los vehículos que entran a la granja, a través de equipos e implementos sin desinfectar.

La fase clínica de la enfermedad puede durar entre 3 a 10 días y el virus lo podemos encontrar en diferentes órganos del animal: En el pulmón, la traquea, en el vaso, en el intestino delgado, etc. Existen tres formas de presentación: la forma velogénica, que mata los animales entre 36 y 48 horas, la forma mesógena que matan al animal entre 3 y 5 días y la lentógena que puede matar al animal, después de 5 días o en muchos casos el animal solamente se enferma y no muere. Las cepas de esta forma son utilizadas para la fabricación de las vacunas a virus vivo.

Los síntomas observados en pollos son: Jadeo, tos, estertores en la traquea, pérdida de apetito, aumento de la sed y muerte.

La forma viscerotrópica velogénica es una forma exótica de la enfermedad y los síntomas más fáciles de apreciar son dificultad respiratoria, depresión severa y diarrea.

La forma neurotrópica velogénica se presenta con problemas de coordinación y afecta especialmente el sistema nervioso. En pollos de engorde se recomienda la aplicación de dos dosis para prevenir la enfermedad. La primera dosis se aplica a la primera semana de edad del pollito y la segunda a la cuarta o quinta semana de edad del pollo. Estas dosis se pueden aplicar vía intranasal, vía intraocular, por medio del agua o por medio de spray. Las principales vacunas son la B1 y cepa la Sota.

**Marek:** La enfermedad de marek es producida por un virus herpes, el cual se transmite a través del aire; antes de llegar al país la vacuna la mortalidad era superior a un 60%; al llegar la vacuna en el año de 1971 al país, la mortalidad disminuyó verticalmente y fue así como todos los pollitos que salían de las incubadoras, salían vacunados contra la enfermedad. Sin embargo hoy en día, muchos avicultores se preguntan el motivo por el cual aún se presentan casos de marek. La causa obedece a la deficiente aplicación de la vacuna por parte de las empresas incubadoras y si las aves se infectan antes de que estén protegidas por la vacuna la presencia de la enfermedad es inevitable.

La enfermedad causa tumores en tejidos como el bazo, hígado, riñones, bolsa de fabricio y folículos de las plumas. Las vacunas son Marek-vac HVT y SB1.

**Bronquitis infecciosa:** Es una enfermedad respiratoria causada por un Coronavirus. El periodo de incubación es rapido de 18 a 36 horas, casi siempre esta complicada con el Micoplasma y Escherichia Coli.

La vacuna para su prevención se conoce con el nombre de Bronquilav-115 y la Cepa Massachussets M-41

**Enfermedad de Gumboro:** Es causada por un virus de la familia Birnaviridae, se caracteriza por depresión general, diarrea blanca, picaje del ano, aumento del tamaño de la bolsa de fabricio; antes de las 3 semanas se presenta con solo atrofia de la bolsa.

Las principales vacunas conocidas en el mercado son: La Gumbovac-1 y la Gumbovacil.

**Laringotraqueitis aviar:** La laringotraqueitis aviar es una enfermedad producida por un virus y se diagnóstico por primera vez en Colombia en el año de 1970 en el municipio de Dagua - Valle del Cauca. La morbilidad es del 58% y la mortalidad del 5.41 al 6.44%. Afecta principalmente a aves adultas y es mas frecuente en aves de postura. Se presenta en épocas lluviosas o secas. Las aves de levante son mas susceptibles de padecer la enfermedad. La duración de la enfermedad es de aproximadamente 15 días y no se difunde tan fácil de un galpón a otro, mucho menos de una granja a otra. Ataca especialmente gallinas y faisanes. Los síntomas son dificultad respiratoria, tos y expectoración de exudados sanguinolentos.

**Viruela:** La enfermedad es causada por un virus de la familia Poxviridae. Afecta especialmente a gallinas ponedoras. La forma cutánea se presenta por erupciones nodulares en la cresta, barbilla, en la membrana de la boca, lengua y faringe.

**Enfermedad respiratoria crónica:** Se le conoce también con el nombre de micoplasmosis y aerosaculitis.

El origen de la enfermedad se debe al mycoplasma gallisepticum . Las especies susceptibles de contraer la enfermedad son los pollos, las gallinas, los pavos, las codornices, las palomas, etc, pero la incidencia es mayor en las explotaciones de pollo de engorde y en los planteles de ponedoras donde se debe diferenciar de otra enfermedad muy parecida como es la coriza aviar. La enfermedad afecta todo el aparato respiratorio: traquea, bronquios, pulmones, sacos aéreos, y generalmente esta enfermedad esta complicada con colibacilosis por lo que se observa afectado el aparato

digestivo. La enfermedad se transmite desde el huevo en el momento de incubación al polluelo. También se trasmite por las secreciones nasales el aire contaminado y por los líquidos expulsados por el pollito al momento de toser o estornudar, también es frecuente su contaminación debido a las personas, que visitan los galpones o por medio de equipos e implementos mal desinfectados. Como medios de control de la enfermedad se recomienda incubar huevos de reproductoras sanas y a nivel de granjas comerciales la aplicación de antibióticos como la tilosina, las tetraciclinas y las eritromicinas.

**Coccidiosis:** La coccidiosis es una enfermedad del tracto digestivo causada por protozoarios denominados coccidias o eimerias. En los pollos existen 9 especies de coccidia o eimerias. El principal síntoma observado en la coccidiosis son las diarreas o enteritis que produce alta mortalidad en los pollos. El tratamiento para control de la coxidia se puede hacer a base de bacitracina, furasonidona. En los últimos años la incidencia de esta enfermedad se ha reducido debido a que los fabricantes de concentrados en su gran mayoría venden sus productos ya medicados para prevenir esta enfermedad.

**Encefalomalacia:** Es una de las enfermedades carenciales mas común y su causa se atribuye a una falta o disminución de la vitamina E en el alimento, también se cree que obedece a la carencia de algunos minerales especialmente el manganeso, así mismo la deficiencia de esta vitamina obedece a factores de stress que ocasionan un fuerte incremento del consumo de la vitamina E de tal forma que la cantidad normal presente en el alimento puede llegar a ser insuficiente.

Otras enfermedades frecuentes son la producida por hongos, como la aspergiloosis y las micosis, así también las intoxicaciones producidas por las aflatoxinas etc.

## 6. ALIMENTACIÓN DEL POLLO DE ENGORDE A NIVEL INDUSTRIAL

La industria avícola se ha desarrollado en base a la alimentación en confinamiento desde el primer día de edad hasta terminar el ciclo productivo, motivo por el cual la preparación de los concentrados enfatiza sobre la eficiencia de transformación de alimento a carne o huevo por parte del ave. Esto se puede comprender más fácilmente, cuando se considera que

un pollito de un día de edad consume solamente 10 gramos de alimento por día y esta en el período de formación de tejidos; si el concentrado no esta bien preparado es decir si en cada gramo el ave no recibe todas las vitaminas, minerales, aminoácidos y energía necesarias para un óptimo desarrollo, aunque teóricamente todos los ingredientes hayan sido incorporados en la debida proporción, las aves presentarán deficiencias en uno o varios nutrientes, los cuales producirán resultados desastrosos en cuanto a la producción se refiere. La mezcla de alimentos requiere la técnica de saber como hacerlo, las mezclas impropias pueden ser causa de deficiencias vitamínicas y de minerales, falta de protección contra enfermedades o toxicidad química o por drogas. Hoy en día se cuenta con software especial para diseñar dietas a mínimo costo mediante el uso de del computador.

### **Ingredientes mas usados y balanceo de raciones**

Cuando se formula una ración, es necesario conocer la composición química de cada ingrediente usado, para poder balancear correctamente la dieta. Es conveniente que esta composición química la analice un laboratorio especializado el cual determina los elementos como: proteínas, grasas, fibra, etc. El productor debe estar seguro que los productos que compra son de buena calidad.

Los cereales se usan principalmente para suplir la energía y en segundo término, para proporcionar proteína. Entre los cereales más comunmente usados como fuente de energía están el maíz y el sorgo. Otras fuentes de energía serían la melaza, la yuca, el plátano, la harina de arroz; fuentes concentradas son los cebos, grasas, y aceite. De acuerdo a la región donde se encuentre y buscando la economía cada avicultor puede utilizar lo que allí se encuentre, es decir si en la zona se cultiva el maíz, entonces como fuente de energía suministrar el maíz.

Es aconsejable estar asesorado acerca de la variación de precios de estos ingredientes para no afectar el valor nutritivo de la dieta.

Los ingredientes mas usados como fuente de proteína son:

- a. **De origen animal:** harina de pescado, harina de carne, harina de sangre.
- b. **De origen vegetal:** Torta de soya, torta de ajonjolí, levadura de cerveza, torta de algodón y harina de gluten de maíz.

Estos ingredientes se pueden sustituir, dados los costos y la dificultad para conseguirlos: la harina de pescado por la harina de gluten de maíz,

harina de sangre o harina de carne de buena calidad. La torta de soya se puede sustituir en parte por torta de ajonjolí y torta de algodón con resultados satisfactorios, siempre y cuando se tenga la precaución de balancear los aminoácidos.

Además de las vitaminas y los minerales, es necesario satisfacer las necesidades del ave, con otras fuentes, como por ejemplo el calcio, el fósforo, el cloro y el sodio, estos se deben administrar juntos con las vitaminas.

Siempre hay que tener en cuenta la composición química de los ingredientes para dar una buena nutrición al ave.

### **Preparación de premezclas**

Antes de agregar los microingredientes a la mezcla principal (la de maíz o sorgo, soya, etc), ellos deben ser premezclados en la forma correcta. Se sugiere el uso de mogolla de trigo o maíz amarillo como diluyente a usar en las premezclas de vitaminas o minerales; en el caso de usar maíz este debe molerse en partículas no muy pequeñas porque en el primer caso no es posible obtener una buena distribución de los microingredientes y en el segundo una molienda muy fina conduce a empastamiento de la mezcla o demasiado polvo. En mezclas de minerales por separado el carbonato de calcio podría utilizarse como diluyente.

Cuando las premezclas van a ser almacenadas por períodos cortos de tiempo las vitaminas y los minerales pueden estar mezclados juntos; sin embargo cuando las mezclas van a ser almacenadas por períodos relativamente largos, es aconsejable hacer mezclas separadas de vitaminas y minerales.

### **Preparación de la mezcla**

Es importante antes de depositar los diferentes ingredientes de la dieta en la máquina mezcladora, moler las materias primas como el maíz, la soya y el sorgo en la zaranda adecuada para avicultura; ingredientes molidos en tamaño mayor de lo requerido producen pésimos resultados, porque en el caso de dietas que no van a ser peletizadas, las aves escogen las partículas más grandes, produciéndose un desbalanceamiento en el material consumido, lo cual da lugar a reducción en la rata de crecimiento o producción y por consiguiente en la eficiencia de utilización del alimento. La sal debe ser también triturada hasta convertirla en partículas más pequeñas, adición de sal sin efectuar este proceso puede dar lugar a intoxicaciones en

ciertas aves o falta de este nutriente en otras, pues la distribución de troncos de sal, no es uniforme en la dieta.

Los microingredientes deben ser mezclados previamente de tal manera que por tonelada de alimento cualquier ingrediente que vaya a ser agregado a la dieta en cantidades inferiores a 5 kilogramos por tonelada, debe ser anteriormente mezclados con otro ingrediente. Generalmente se recomienda que la premezcla de vitaminas y minerales se agregue a la línea mezcladora cuando ya se hayan incluido alrededor de la mitad de los ingredientes. El tiempo requerido para una mezcla satisfactoria es muy importante y varía considerablemente dependiendo del equipo.

### **Proceso de peletizado**

El sistema de alimentar a las aves con pelets, es una modificación que consisten en suministrar el concentrado en forma de pastillas con un tamaño de acuerdo a la edad del animal. La ventaja principal consiste en que el ave debe tomar en una pastilla todos los ingredientes necesarios para su desarrollo óptimo normal.

Recomendaciones que se deben seguir en la elaboración de dietas

1. La dieta debe ser balanceada y adecuada en lo relativo a proteínas, minerales, vitaminas y energía para los fines que se persiguen.
2. La dieta debe ser agradable a las aves.
3. Los ingredientes usados deben ser obtenidos fácilmente en cualquier época.
4. El costo de la fórmula debe ser lo mas bajo posible

El pollo debe recibir durante su ciclo de vida de 42-45 días: El alimento de iniciación, que va del día 1 hasta el día 30, tiempo en el cual debe de consumir aproximadamente 1 kilo, luego se inicia el suministro del alimento de finalización o engorde con un consumo de 3.8 kilos hasta la sexta y séptima semana. Este puede ser quebrantado y peletizado.

## **7. PROCESAMIENTO AGROINDUSTRIAL DEL POLLO**

Un componente importante en la producción agroindustrial del pollo de engorde es el correspondiente al proceso de sacrificio, higiene de la planta procesadora, empaque y almacenamiento.

Por consiguiente se considera importante conocer algunas normas generales relacionadas con este proceso y que pueden ser aplicadas por los

pequeños productores, los cuales al integrarse a cooperativas, o asociaciones tendrían la posibilidad de acceder a esta tecnología, con lo cual evitarían la contaminación por microorganismos y la posibilidad de colocar un mejor producto al consumidor final.

La mayoría de las plantas procesadoras de pollos o mataderos tienen zonas de trabajo, las cuales se describen a continuación: Zona de recepción, de desplume, de evisceración, de empaque, de frío, laboratorio, y zona de decomisos.

1. El área de recepción de los animales estará separada de las áreas de proceso por una pared de cemento enchapada en cerámica. A veces en esta área se incluye la de matanza y el túnel de desangre; pero por lo general incluye el espacio para el descargue de las jaulas, colocación de las aves vivas en el transporte y depósito de las jaulas vacías.
2. Área de desplume. En esta área se llevan a cabo el escaldado, desplume, repasado y flameado.
3. Área de evisceración. Los cuerpos se trasladan manualmente de la línea de desplume a la línea de evisceración y también se realiza la inspección post-mortem.
4. Área de empaque. En esta área se encuentra la línea de escurrimiento donde los cuerpos pierden parte del agua absorbida en el proceso de enfriamiento. Además en esta área se hace la clasificación por peso.
5. Área de enfriamiento. Incluye los cuartos fríos donde las aves pueden mantenerse en almacenamiento hasta su despacho.
6. Laboratorio. Dedicado al control microbiológico del ambiente en cada una de las áreas de la planta, aguas y pollo procesado.
7. Salas auxiliares. Entre estas se cuentan cuartos para la limpieza del equipo, cuarto para caldera, armarios y baños; mantenimiento del equipo y almacenamiento de materiales, también esta incluido el cuarto de desperdicios y depósito para decomiso.

Los materiales utilizados en las plantas procesadoras de aves, deben ser de cemento o concreto, ladrillo y estructura de acero.

Los pisos deben ser de cemento o concreto reforzado, bien lisos para permitir una limpieza fácil y diseñados de tal manera que el agua que cae no forme pozos.

Las paredes deberán ir recubiertas a una altura de 2 metros, en cerámica. La terminación entre la pared y el piso debe ser en media caña, para remover fácilmente los residuos. Los techos deben ser construidos con materiales lisos y resistentes a la humedad preferiblemente de color claro.

### **Condiciones Sanitarias de la planta**

*Localización:* Los terrenos de la planta deberán localizarse en zonas libres de desperdicios, desechos y cualquier otra fuente de contaminación, en terrenos secos, con buenas vías de acceso.

*Abastecimiento de agua:* Debe tener abundante agua potable.

*Disposición de aguas negras y desperdicios:* Los desperdicios sólidos se pueden someter a un tratamiento para ser utilizados en la elaboración de concentrados. El tratamiento dado a las aguas de desperdicios depende de las normas establecidas en el municipio donde se encuentra instalada la planta procesadora de aves.

Con relación a la limpieza la planta esta dividida en tres zonas. Sucia - intermedia y limpia.

En la zona sucia se efectuará el descargue, pesaje, sacrificio y desangrado. La zona intermedia la constituye la sección escaldado y desplume. La zona limpia está constituida por la sección de evisceración, enfriamiento, empaque y cuartos fríos.

Se debe asignar una cuadrilla para limpieza y desinfección después de cada faena en el siguiente orden: paredes, equipo y por último el piso.

La remoción de las plumas puede hacerse en algunas plantas automáticamente por medio de transportadores, en otras plantas la remoción es manual o por medio de agua corriente. Una vez removidas las plumas se ponen a funcionar durante 20 o 30 minutos las bombas de la escaldadora para que el detergente adicionado previamente desprenda las partículas de mugre. Las peladoras deberán ser higienizadas al terminar el sacrificio.

El equipo pequeño se coloca en un lugar escogido para ser lavado y desinfectado después de que se enjuague con agua caliente el equipo mayor.

La desinfección general de la planta deberá estar bajo la supervisión de un individuo designado para responsabilizarse de esta función. Poco antes

de empezar las operaciones de proceso del día todas las superficies del equipo deben desinfectarse, por ejemplo con solución de cloro (200 ppm) con un atomizador, asegurando que todas las superficies queden húmedas. Si se utiliza cloro los operarios deben estar equipados con máscaras apropiadas para evitar la irritación en los ojos en la garganta.

### **Control de insectos**

Un programa de control de insectos incluye la eliminación de áreas de procreación tales como desagües, estiércol, basuras, sangre, agua estancada y otras materias orgánicas.

Se puede atomizar o regar con polvo de clorato, bromato, bórax y otras preparaciones conocidas, en los lugares de procreación, para prevenir el desarrollo de las larvas de los insectos.

Se debe eliminar en lo posible cualquier materia orgánica que tenga olores. Una buena construcción de la planta, para el control de insectos, consiste en colocar mallas o anjeos bien seguros en todas las puertas ventanas o agujeros. En las salidas que tienen demasiado tráfico se deben colocar puertas de doble cierre automático y ventiladores especialmente diseñados que reduzcan el número de insectos que entran.

Se recomienda también hacer control de roedores

### **Baños y desvestideros**

La planta deberá tener suficientes baños (uno por cada 10 personas), con lavamanos, el grifo del lavamanos debe ser accionado con el pié para facilidad e higiene de los trabajadores, se deben conservar en estado limpio y con toallas de papel; las puertas de los baños deben cerrarse por sí mismas y nunca abrir directamente a las áreas donde está expuesto el alimento, excepto cuando se han tomado las precauciones para prevenir la contaminación.

Se deben colocar avisos para recordar a los empleados el lavado de las manos, con jabón detergente después de utilizar los baños. Cerca de los baños se encuentran los vestideros con closets para que los trabajadores puedan cambiarse las ropas de calle y guardarlas.

Todas las personas que entren en contacto con las aves o con el equipo empleado en su procesamiento, deberán llevar ropas adecuadas y limpias, mallas o sombreros para prevenir que caiga el cabello en el producto. Igual-

mente las manos y las uñas deben mantenerse en absoluta limpieza durante el trabajo. Para la desinfección de las manos se puede usar de rutina jabón líquido antibacterial con 3% de hexaclorofeno.

Las personas con cortaduras infectadas y escoriaciones no podrán manejar las aves peladas ni el equipo en uso.

El personal encargado de la identificación de fallas sanitarias o contaminación del alimento, deberá tener una base de educación o experiencia, o una combinación de ambas, para tener un nivel de competencia necesaria en la producción de un alimento limpio y sano.

El personal que maneja los alimentos y los supervisores recibirán entrenamiento apropiados en técnicas adecuadas para el manejo de los alimentos y su higienización.

Entre los factores que determinan la calidad de un pollo se encuentran: conformación - carnosidad - pigmentación, etc.

Estos factores determinan el precio en el mercado, cualquiera que sea la calidad del ave deberá estar en buen estado de salud, de otra manera será rechazada e inspeccionada detalladamente, para asegurar que no será causa de enfermedad o perjuicio para el consumidor.

En los pollos tiernos el hueso de la pechuga es flexible. A medida que va aumentando la edad la flexibilidad del hueso de la pechuga va disminuyendo y la carne se va haciendo más dura. Hasta las 10 semanas de edad, el sexo de las aves no tiene importancia, pero después de este tiempo la textura y el sabor de los pollos dependen grandemente del sexo al que pertenecen.

El transporte de las aves vivas esta sujeto a la programación que para tal fin elabora la planta de procesamiento de acuerdo a su capacidad. Para esto se debe tener en cuenta la hora de recibo, la cantidad de aves a sacrificar, la distancia entre la granja y la planta, el personal necesario para la operación de coger, enguacalar y cargar al camión así como el número de vehículos.

Las operaciones a realizar en la granja, el descargue y pesaje de las aves en la planta se debe hacer en el menor tiempo posible para evitar la pérdida de peso de las aves a consecuencia de la deshidratación, ya que durante su transporte de la granja a la planta, las aves se encuentran cómodas debido a la circulación de aire entre los huacales al estar el vehículo en movimiento.

Es conveniente efectuar el transporte durante la noche o en las primeras horas de la mañana para evitar las altas temperaturas y la baja humedad, factores que son causantes de pérdida de peso de las aves.

## 1. MATANZA

Al llegar los animales a la planta procesadora son colgados en los ganchos del transportador. Este los lleva hasta la entrada del túnel donde se efectúa el sacrificio por el sistema de desguello, que consiste en el corte de la vena yugular. El pollo entra al túnel donde se desangra sin causar salpicaduras ni desperdicio de sangre.

En algunos mataderos se emplea la insensibilización eléctrica de los animales, este sistema ofrece una mejor calidad del producto terminado, menos hematomas, menos huesos rotos y menos pérdida de peso.

A nivel de pequeña empresa, los productores en el departamento de Cundinamarca, proceden a sangrar los pollos, mediante un corte con cuchillo, en la vena yugular, a nivel del cuello



## 2. DESANGRADO

El contenido de sangre es igual al 10% del peso vivo del animal. En la sangrada pierde de un 35 a un 50% del contenido total de sangre, en 45 segundos.

**Un desangre pobre o deficiente causa:**

1. Baja calidad.
2. Desarrollo de sabores indeseables.
3. Apariencia inapetente.

Las aves mal sangradas tienen poca demanda debido a su calidad por presentar vestigios en la pechuga, en las venas del cuello y en las puntas de las alas. También se pueden ver manchas de sangre en los folículos de las plumas.

El largo del túnel está sincronizado con la velocidad del transportador de manera que el desangre se hace en 45 o 50 segundos, para luego pasar a la escaldadora.

### 3. ESCALDADORA

Es la operación de sumergir las aves en el agua caliente, con el fin de aflojar las plumas. También existe el sistema de aspersión o atomización de agua caliente que es más higiénico, ya que al sumergir cada ave en la escaldadora aumenta el contenido de bacterias del agua.

El agua de la escaldadora debe ser cambiada por lo menos una vez al día.

El escaldado se puede hacer variando la temperatura y el tiempo. Un escaldado a 50 - 55° durante 90 - 120 segundos es el que da mayor eficiencia y mejor producto. En este rango es muy importante la combinación adecuada de la temperatura y el tiempo, porque si se usa tiempo muy largo a altas temperaturas habrá áreas donde la piel se reseca, causando manchas y mal aspecto al producto. Las patas y el cuello deben tener un escaldado fuerte, es decir a 60 - 70° durante 30 - 60 segundos.

Para realizar este proceso, los pequeños avicultores utilizan sistemas artesanales, en muchas ocasiones, con malas condiciones de higiene, para lo cual utilizan ollas y hornos de madera, donde calientan el agua y al obtener temperaturas de cocción proceden a sumergir el pollo 1 o 2 veces, hasta lograr que las plumas se aflojen, para posteriormente proceder al desplume manual.



#### 4. DESPLUME, PELADO DE PATAS, REPASADO Y CORTE DE UÑAS

**Desplume:** Para obtener un producto final de máxima calidad se debe controlar la posición de los dedos de caucho y la velocidad del desplumador, cuando por cualquier causa la línea se detiene y los dedos continúan trabajando durante mucho tiempo, puede haber maltrato en el ave, con grandes pérdidas.

El pelado de patas. Para esta operación los pollos que venían colgados de las patas se cuelgan del pescuezo y pasan a través de la máquina peladora de patas.

**Repasado:** Consiste en pasar las aves por una máquina dotada de unos dedos de caucho de mayor longitud que los de la desplumadora. La función de esta máquina es quitar hasta donde sea posible las plumas que hayan quedado después del desplume. Algunas veces después del repasado se observan plumas y cañones los cuales se pueden retirar manualmente y si son demasiados, se sumerge el pollo en parafina tibia que solidifica rápidamente y al quitarle lleva los residuos de las plumas. También se puede hacer uso del flameado.

**Corte de uñas:** Con la ayuda de unas tijeras se hace el corte de uñas que en algunas plantas se efectúa a nivel de la primera falange.

**Remoción de las patas:** La manera más rápida y efectiva de remover las patas es con un cuchillo, pero debe hacerlo un operador muy diestro para evitar riesgos, la máquina cortadora de patas es mucho más segura para el obrero.

#### 5. EVISCERACIÓN

El traslado de las aves de la línea de desplume a una o más de evisceración se hace necesario, puesto que el desplume se efectúa mucho más rápido que la evisceración y cualquier interrupción continuada en la operación de la línea de desplume ocasionará una pérdida económica, ya que paraliza la línea de las aves retardando todo el personal. La evisceración se lleva a cabo sosteniendo el ave con una mano e insertando los dedos de la otra por el corte efectuado en el abdomen, extendidos los tres dedos del medio se deslizan a través de las vísceras hasta el corazón. Luego se cierran apretando suavemente con una torsión leve y se sacan las vísceras del cuerpo.

Debe tenerse especial cuidado de no contaminar el cuerpo del ave con el contenido interno de las tripas o el buche porque allí es donde se encuentran las bacterias que aceleran la descomposición de los pollos.

#### 6. ARREGLO DE VISCERAS

Se separan las vísceras comestibles de las no comestibles. Es aconsejable remover los riñones para aumentar el tiempo de expiración del producto. El hígado y el corazón se remueven arrancándolos; tan pronto estén separados se retira el hígado la vesícula biliar. La molleja se separa cortando primero el frente del proventrículo y luego al comienzo del duodeno. Después se abre con tijeras, se vacía el contenido, se lava y se remueve el epitelio por medio de la peladora de mollejas. La remoción de los pulmones y órganos reproductivos se puede hacer por medio de un rastrillo de ano o por medio de una boquilla de vacío que hace succión. Los pescuezos se cortan por detrás del cuerpo. Se retiran la traquea, esófago, y buche tirando de ellos. Las vísceras deben pasar a tanques de enfriamiento para aumentar la vida del almacenamiento.

#### 7. ENFRIAMIENTO

El enfriamiento se debe hacer inmediatamente salen las aves arregladas, porque si se demoran a temperatura ambiente aumenta la población bacteriana, hasta obtener una temperatura máxima dentro del cuerpo de 40° Fahrenheit. Esta temperatura es alcanzada en 40 - 50 minutos en un pollo de 1.200 a 1.400 gramos, siempre que el agua de enfriamiento se mantenga a 32°F por medio de la agitación y el suministro continuo de hielo. Por esta razón es requisito indispensable que las plantas de procesamiento produzcan su propio hielo.

El período de tiempo que permanecen las aves en el agua de enfriamiento influye en la cantidad de agua absorbida, mientras mayor es el período de tiempo, mayor es el aumento de humedad. Si la temperatura del cuarto frío baja a 40°F el producto puede permanecer 254 horas. Si el producto va a permanecer mas tiempo se debe bajar la temperatura a 36°F.

#### 8. ESCURRIMIENTO

Este paso se realiza después de salir los pollos del schiller para lo cual son colgados en un transportador para que eliminen el agua absorbida en

el proceso de enfriamiento. Durante el escurrimiento y el empaque la temperatura puede subir a 55°F.

## 9. EMPAQUE

**Envase inmediato:** Esta en contacto con el producto, se usan bolsas de polietileno. De la calidad y método de empaque, depende el tiempo de expiración del producto.

**Embalaje:** Se utilizan canastas de polietileno y costales de polipropileno.

## 10. CONGELADO

El congelamiento de los pollos se efectúa el día siguiente del sacrificio, con el fin de que haya terminado el "Rigor Mortis" y obtener un mejor producto. La cantidad de líquido exudado durante el descongelamiento, así como las pérdidas durante la cocción, son mayores en aves congeladas durante el Rigor Mortis, no importa cual sea el estado de éste. El congelamiento rápido resulta en cuerpos más claros y atractivos comparados con el congelamiento lento.

La temperatura de congelación debe estar alrededor de 15°F (-26°C) y al aire estar al máximo movimiento (1.000 a 2.000 pies por minuto).

La velocidad de congelación esta afectada por tamaño, forma y cantidad del producto congelado; empaque utilizado y medio en el cual se empaca el producto.

## 11. ALMACENAMIENTO

Un almacenamiento apropiado incluye controles en la temperatura, humedad, composición y circulación de aire. La capacidad dá al condensador, según la capacidad de calor que pueda absorber. El deterioro natural de los pollos es debido al aumento del número de bacterias.

# Módulo DOS

## PRODUCCIÓN DE POLLO DE CAMPO

### 1. MANEJO Y SISTEMA DE EXPLOTACIÓN

La explotación de pollo de campo, se basa en sistemas de explotación semiextensivo, o semi-intensivo, cuyo objetivo es la obtención de un pollo de alta calidad y diferente al pollo asadero o parrillero.

En Colombia se viene implementando este tipo de explotación utilizando en muchos casos el mismo pollo que se usa en explotaciones industriales (broiler blanco), también es frecuente el uso de este sistema con pollos criollos, en algunos otros sitios se utilizan razas de color rojo o caoba.



El manejo del pollo de campo, busca, que su crecimiento sea lento, alargando su ciclo productivo a 8 y 9 semanas, aumentando su costo de producción pero obteniendo un pollo o producto más natural, más sabroso, mejor color y con mejores características organolépticas. La demanda de los consumidores por productos ecológicos, naturales, que les permita mejorar su calidad de vida, ha permitido que la cría de pollitos de campo vaya en aumento.

El pollo campesino, disfruta de pastoreo, come lombrices, insectos, hierba y alimentos no convencionales, pero además recibe alimento concentrado y completo.

La explotación se hace en galpones descubiertos con un área de pastoreo, con una densidad de 11 pollos por metro cuadrado dentro del galpón, y de 1 pollo por metro cuadrado en el lote de pastoreo, los bebederos y comederos se colocan dentro de la parte cubierta, aunque se pueden colocar bebederos en la parte externa.

## 2. PRINCIPIOS GENERALES DE NUTRICIÓN

Los principales nutrientes que deben consumir las aves en general, y específicamente el pollo de engorde en su dieta diaria, son el agua, las proteínas, las grasas, los carbohidratos, las vitaminas y los minerales.

Al igual que en los demás monogástricos, la dieta debe contener todos los nutrientes en calidad, cantidad, disponibilidad biológica, libres de factores antinutricionales o tóxicos.

**AGUA:** Es el elemento más importante, y vital para el proceso de la digestión y la regulación de la temperatura del cuerpo del animal. Se estima que al agua representa el sesenta por ciento del peso del pollo.

**PROTEÍNAS:** Las proteínas son necesarias para la formación y el mantenimiento de los tejidos del cuerpo; esta función es llevada a cabo por los aminoácidos, los cuales están contenidos en las proteínas.

La importancia de las proteínas en la nutrición se demuestra por las numerosas funciones que desarrollan en el organismo animal. Son constituyentes indispensables de todos los tejidos: la sangre, los músculos, las plumas, etc., constituyendo alrededor de la quinta parte del peso total del ave y aproximadamente la séptima parte del peso del huevo.

Todas las proteínas, están constituidas esencialmente por aminoácidos, sin embargo, no todos los aminoácidos conocidos se encuentran en todas las proteínas.

De acuerdo a las recientes investigaciones y avances, se ha demostrado que se puede disminuir el suministro de proteínas, teniendo en cuenta el papel que desempeñan los aminoácidos en la nutrición de las aves.

### **Necesidades de proteína en las aves**

La cantidad de proteína recomendada para pollo tipo asadero es de 22 a 24%, en las primeras 6 semanas, para después reducirla a 19 - 21%, en el período de engorde. Las necesidades de proteína son mayores al principio debido a que los pollitos en las primeras semanas de vida necesitan una mayor cantidad de estas para la formación de sus tejidos por estar en el

periodo de un rápido crecimiento. Para saber la cantidad adecuada de proteína es necesario tener en cuenta la calidad de la misma, entendiéndose por una proteína de buena calidad, aquella que proporciona una mayor cantidad de los aminoácidos esenciales, es decir los que la dieta siempre debe contener. Por eso no basta decir que un alimento contiene cierta cantidad de proteínas, sino que es preferible especificar que el alimento contiene ciertas cantidades mínimas de varios aminoácidos.

Es preciso indicar que en la mayoría de las mezclas alimenticias usadas para aves, existen cantidades adecuadas de ciertos aminoácidos, que si se les da una cantidad reducida, así mismo pueden tener una reducción en el crecimiento.

#### **Vitaminas:**

Indispensables para un crecimiento normal, así como para la conservación de la salud, la reproducción y la incubabilidad.

Hoy en día y dada la variedad de vitaminas y sus fuentes es posible criar aves en cualquier época del año, sin tener en cuenta las condiciones climáticas.

En la formulación de dietas para aves debe ponerse atención al suministro de cantidades adecuadas en las siguientes vitaminas:

Vitamina A, vitamina D, Colina, Niacina, Ácido pantoténico, vitamina K, biotina, piridoxina, tiamina, vitamina B-12, ácido fólico.

#### **Minerales:**

Las aves necesitan recibir constantemente minerales para la formación de huesos y tejidos, así como para evitar reemplazar las pérdidas por excreción.

Existen minerales que no se encuentran en cantidades adecuadas en las dietas y que son necesarios como son: calcio y fósforo; manganeso, zinc, sodio y cloro.

#### **Carbohidratos y grasas:**

Las aves también regulan su consumo de alimento principalmente para satisfacer os requerimientos de energía. De ahí que la eficiencia en la conversión de alimento mejora cuando se incrementa el consumo de energía en las dietas de la aves.

La energía se puede definir como la capacidad de producir trabajo y se manifiesta en diversas formas: Mecánica térmica, eléctrica, luminosa, nuclear, química o molecular. De todas las anteriores la que utiliza el ave es la energía molecular.

Generalmente las fuentes de energía mas económicas son las obtenidas de el maíz, sorgo y melaza, que la obtenida con grasa y aceite.

**Requerimientos de energía para pollos de engorde asadero o parrillero:**

La energía requerida en raciones para pollos de engorde es mas alta que cualquier otra en avicultura. La mayoría de estas dietas deben proveer entre 3200 y 3400 kcal de Energía Metabolizable (E.M.), por kg de alimento. La dieta final debe contener un poco mas de calorías que la inicial. Usualmente se debe añadir grasa para poder llegar a estas cantidades de energía.

En términos generales la alimentación para el pollo campesino, se caracteriza por un menor contenido energético y mineral en comparación con el pollo industrial. Incluye varios sistemas de alimentación, desde dietas a base de cereales, exenta de aditivos o promotores de crecimiento; la grasa no debe sobrepasar del 5% de la ración y suministro de maíz durante el pastoreo. El uso de promotores o factores de crecimiento como: antioxidantes, emulsionantes, espesantes y gelificantes se debe evitar.

El pollo campesino debe presentar escasa grasa subcutánea, repartida homogéneamente por toda la canal; escasa grasa intermuscular y retroperineal. Es una ave de color, con una carne más consistente.

El pollo campesino debe recibir 3 tipos de raciones durante su ciclo de vida: Un alimento de iniciación desde el primer día hasta el día 28 o 30. Se debe balancear una dieta que tenga, 3000kcal de E.M/kg., 21 % de proteína bruta, y 4.5% de fibra bruta. En lo posible presentado en forma de migajas o harina. Un alimento de levante para ser suministrado entre el día 30 y el día 70. Con un contenido de 2900 kcal. De E.M/kg., 18% de proteína bruta, en forma de granulo.

Un alimento de finalización o engorde, para ser suministrado a partir del día 70, con 2900 kcal de E.M/kg, 17% de proteína bruta, con xantofilas o carotenos, que permitan mejorar su color.

• Junto con estos alimentos se le puede suministrar maíz o melote.

### 3. APROVECHAMIENTO DE ALGUNOS RECURSOS DE LA FINCA Y ELABORACIÓN DE ALGUNAS DIETAS

Para la alimentación del pollo campesino, podemos recurrir al uso de algunos recursos propios de la finca como el grano de Soya, el maíz, la yuca ,bore, balú o chachafruto; el plátano, guandul y la caña d azúcar, etc.

Desde hace varios años se viene utilizando la soya como fuente de proteína en la elaboración de dietas para la alimentación animal, especialmente la torta de soya, obtenida a partir de la obtención del aceite, la cual durante el proceso industrial es separada de los factores tóxicos.

El grano de soya , es un recurso nutricional en la alimentación de las aves y específicamente del pollo de engorde, por su alto contenido de proteína,(37 a 39% ) y su contenido de aceite, haciendo de este un alimento energético, (3.400 a 4.200 kcal/kg de energía metabolizable. Sin embargo debido a su contenido de factores antitripsínicos, se requiere someterlo a un proceso de cocinado ,tostado o de extrusión. El grano de soya, procesado por un método efectivo de calor, proporciona altas concentraciones de energía, y de aminoácidos, con buena disponibilidad biológica.

La yuca (Manihot esculenta), en la mayoría de las partes la utilizan como elemento básico para la alimentación humana; sin embargo se viene utilizando la harina de yuca en la alimentación animal. En pollos de engorde hay que tener en cuenta que las raciones deben proveer una alta concentración de energía metabolizable para satisfacer los requerimientos nutricionales de las líneas o razas modernas de crecimiento acelerado. Lo cual la yuca como se sabe no alcanza a suplir. Al igual que la soya presenta factores antinutricionales y tóxicos, por lo que es mas conveniente suministrarlo en forma de harina. En la fase de iniciación se deben utilizar niveles moderados en la dieta. Su inclusión no debe ser superior al 10 o 15%, porque como se dijo anteriormente puede afectar el crecimiento. En la fase de finalización responde hasta con niveles del 20%.En pollo campesino se pueden usar niveles mas altos, en la fase de engorde. El cultivo de maíz, es uno de los principales reglones agrícolas del país, y es considerado como parte importante en la dieta alimenticia de los Colombianos. Gracias a la investigación se han obtenido variedades e híbridos, con altos rendimientos, (kg/ha); sin embargo para la producción y elaboración de alimentos concentrados tenemos que importarlo, pues su producción no alcanza abas-

tecer el consumo nacional. Nuestros productores pueden cultivar y mejorar sus rendimientos, conociendo sus requerimientos ecológicos, tecnificando y adoptando la tecnología generada.

CORPOICA, en el C.I la Libertad, por medio del programa de Procesos Agroindustriales, ha diseñado algunas dietas para pollos de engorde, las cuales las podemos elaborar fácilmente si contamos con unos pequeños equipos como son un molino y una pequeña mezcladora.

**Tabla 1. Dieta para pollos iniciación**

Soya entera cocinada	44 Kg
Harina de maíz	35 kg
Harina de yuca	9.5 kg
Núcleo de vitaminas y minerales	0.2 kg
Sal común	0.4 kg
Tricalfos	0.7 kg
Carbonato de calcio	7.5 kg
Melaza	2.0 kg
Luprosil	0.1 kg
Lisina	0.1 kg
Metionina	0.45 kg
<b>TOTAL</b>	<b>100 kg</b>

La anterior dieta queda con un contenido del 20% de proteína, 3.400 kcal/kg. de alimento y se le suministra a los pollitos desde el primer día hasta la cuarta semana de edad.

**Tabla 2. Dieta para pollos finalización**

Soya entera cocinada	38 kg
Harina de maíz	35 kg
Harina de yuca	16.7 kg
Núcleo de vitaminas	0.2 kg
Sal común	0.4 kg
Tricalfos	0.1 Kg.
Carbonato de calcio	7.5 kg
Melaza	2.0 kg
Luprosil	0.1 kg
<b>TOTAL</b>	<b>100 kg</b>

El contenido en proteína es del 18% y una energía de 3.300 kcal/kg. y se le suministra a los pollos a partir de la cuarta semana hasta terminar en la séptima semana.

#### 4. LOS SUBPRODUCTOS DE LA CAÑA PANELERA EN LA ALIMENTACION DE LOS POLLOS EN PEQUEÑA ESCALA

##### EL MELOTE

El melote o cachaza parcialmente deshidratada y su uso como fuente de suplemento energético, es una alternativa en sistemas de producción de pollo de engorde en pequeña escala, los cuales son alimentados tradicionalmente con solo alimentos completos o concentrados.

El melote como se sabe, es un subproducto de la caña obtenido en el proceso de la molienda, espeso, denso; contiene una energía bruta de 3800 kilocalorías por kilogramo; 31 % de sacarosa, con características físicas que permiten mezclarlo con alimentos en forma de harina, o con los alimentos completos de iniciación o finalización utilizados durante el ciclo de vida del animal.



Su uso en la alimentación de pollos en lotes de 50 hasta 200 animales, es una práctica que se observa a nivel de productores de caña panelera, por lo cual con un grupo de agricultores se desarrollo una investigación que consistió en lo siguiente:

Se compraron 60 pollitos los cuales se repartieron en 3 sitios, 20 pollitos en cada uno, se probaron 4 dietas o tratamientos, es decir en cada finca se manejaron 4 grupos de animales y cada uno de 5 pollos:

**Los tratamientos o dietas fueron las siguientes:**

- T1= Concentrado y melote
- T2= Concentrado y maíz
- T3= Concentrado y harina de yuca
- T4= Concentrado

Todos los pollos fueron alimentados durante las 4 primeras semanas con 1640 g de concentrado de iniciación. De la quinta a la séptima semana el 20% de concentrado de finalización o engorde fue reemplazado en los tratamientos uno, dos y tres, por melote, maíz, y harina de yuca. Las instalaciones, el manejo y control sanitario fue idéntico en los 3 sitios.

Como se dijo anteriormente cada tratamiento se realizó con cinco pollos, se pesaron cada 8 días; los primeros 30 días recibieron alimento iniciación a voluntad y a partir de la quinta semana se les restringió el concentrado en un 20% y se les reemplazó por el alimento que les correspondía. (melote, yuca, maíz). Se abrieron registros para cada uno de los grupos o tratamientos, en los cuales se les anotaba consumo de alimento, peso, conversión, mortalidad, además se realizaron evaluaciones cuantitativas.

Los resultados se pueden observar en la **tabla 3**, el peso promedio de los pollos a la 4 semanas fue de 779 g; a las 7 semanas los que mayor peso alcanzaron fueron los que se alimentaron exclusivamente con concentrado (2063 g). Les siguieron los alimentados con concentrado mas melote, luego los que recibieron concentrado y maíz y los que menos pesaron fueron los alimentados con concentrado y harina de yuca.

Desde el punto de vista estadístico, se puede concluir que los animales alimentados con solo concentrado obtienen un mayor rendimiento, es decir se obtiene una mayor producción de carne; sin embargo al hacer el análisis económico se observa que el costo de producción mas alto fue el de los pollos alimentados con concentrados y los pollos con mas bajos costos de producción los que se alimentaron con concentrado y melote; teniendo en cuenta que el precio de venta es el mismo para todos los pollos, \$2.000 libra, podemos concluir que es mas rentable alimentar pollos con la dieta uno, es decir concentrado mas melote, que con la dieta cuatro, solo concentrado. Además se obtienen pollos con muy buen color y sabor, lo que permite vender a un mejor precio los animales alimentados con melote, restringiendo el concentrado en un 20%.

Tabla 3. Dietas de Alimentos suministrados, producción y conversión

Variables	Tto.1	Tto.2	Tto.3	Tto.4
Concentrado consumido/ pollo en 4 primeras semanas (g)	1640	1640	1640	1640
Peso promedio/pollo a 4 semanas	779	779	779	779
Concentrado consumido/pollo en semanas 5, 6 y 7 (g)	2804	2804	2804	3505
Melote consumido/pollo en semanas 5, 6 y 7 (g)	701			
Maíz consumido/pollo en semanas 5,6 y 7 (g).		701		
Harina de yuca consumida/pollo en semanas 5, 6 y 7 (g)			701	
Total alimento consumido/pollo en 7 semanas (g)	4284	4284	4284	4284
Peso promedio final/pollo	2015	1963	1925	2063
Conversión	2.13	2.18	2.22	2.08

## SACCHARINA

La saccharina es un alimento que se obtiene a partir de la caña de azúcar, mediante un proceso de fermentación aeróbica por la adición de la urea y algunos minerales. Normalmente para producción de la saccharina se utilizan los tallos limpios de la caña; sin embargo se puede utilizar el bagacillo y el bagazo, sometidos a un proceso de enriquecimiento con miel o melaza.



Para la obtención de la saccharina se pueden utilizar diferentes sistemas, uno puede ser el industrial, otro semindustrial y un tercero mediante procedimientos rústicos. Desde el punto de vista económico la tecnología rústica para producir saccharina permite la reducción de los costos de producción en un 53%. En Cuba la base del sustrato para la elaboración de la saccharina es la caña de azúcar limpia y molido del bagacillo, en una proporción del 98%, 1.5% de urea y 0.5% de sales minerales.

En CORPOICA se ha iniciado el estudio de la elaboración de la saccharina teniendo como sustrato base el bagazo de caña enriquecido con miel o melaza de caña, usando fuentes inorgánicas como la urea y en aquellos sitios o trapiches en las cuales hay excedentes de bagazo, donde se ha logrado una alta eficiencia de las hornillas paneleras. Otra alternativa de enriquecimiento del bagazo es mediante el uso de fuentes orgánicas como la utilización de algunos hongos (*pleurotus ostreatus*), que permiten aumentar el contenido de proteína del sustrato. Para el caso de la alimentación de rumiantes con la saccharina se ha demostrado que un alto contenido de carbohidratos solubles en la dieta de los animales, produce inhibición en la celulosis ruminal (Elias 1983 y Galindo 1988), lo cual limita a la caña de azúcar como fuente básica energética para los rumiantes.

En este sentido los investigadores de CORPOICA están desarrollando tecnologías que disminuyan el contenido en carbohidratos solubles de la caña de azúcar fuera del rúmen. En trabajos recientes de laboratorio se demostró que en la fermentación, en estado sólido en la caña de azúcar limpia y molida, se produce una disminución de los carbohidratos solubles, además de la transformación del nitrógeno no proteico. En el Instituto de Ciencias Animales de Cuba (ICA), se han realizado estudios de sustitución de los tallos utilizados como sustrato por follajes, frutos ricos en almidón y algunos cereales. Los estudios básicos sobre estos tipos de saccharina se encuentran en ejecución; sin embargo, se han obtenido algunos tipos como la leucasaccharina obtenida a partir de la *leucaena leucocephala* y el sacchamaíz obtenido a partir de maíz molido y de caña limpia molida. De acuerdo a los trabajos realizados en Cuba, es posible la utilización de la saccharina en pollos de engorde, conejos, terneras, vacas y cerdos, por lo que se requiere ajustar y validar esta tecnología en algunas fincas del occidente de Cundinamarca.

## BIBLIOGRAFÍA

- Albarracín, L.C.; Forero, E.; Artículo Técnico "Alternativas sostenibles para la alimentación de pollos de engorde a pequeña escala". Primeros Frutos de la Investigación Participativa. Bogotá, Julio 2002
- Albarracín, L.C.; García, G.; Sánchez, L. Validación y ajuste de alimentación con subproductos de la caña panelera en bovinos y porcinos en el Occidente de Cundinamarca. Informe Técnico Final Proyecto Pronatta. Corpoica. Santafé de Bogotá, Agosto 2000.
- Anuario Avícola de Colombia.1976
- García, G.; Sánchez, L. Plan de Ajuste y Transferencia de Tecnología panelera en Cundinamarca. Informe Final Convenio Corpoica- Holanda. Santafé de Bogotá. 1997.
- García, G.; Sánchez, L. Romero, H; Albarracín , L.C.. Uso de melote en alimentación porcina. Plegable Divulgativo . Corpoica. Santafé de Bogotá. 1997.
- García, B. Hugo. Elaboración y usos del melote. EN: Artículos técnicos sobre el cultivo de la caña y elaboración de la panela. Plan de ajuste y tecnología panelera en Cundinamarca. Corpoica- ICA- Gobierno de los países bajos. 1996.
- Manual Pollo de Engorde. Solla .
- Norato, M.A.; Luna, L.F.; "Mi Granja Avícola", ICA - Secretaria de Agricultura, 2.000.
- Preston, T.R.; Rosales, M.. Sistemas intensivos para la producción animal y de energía renovable con recursos tropicales. Cipav, Cali - Colombia. 1988.
- Sánchez, L.; García. G.; Albarracín. L.C. Evaluación de sistemas de alimentación en bovinos y porcinos con base en subproductos de la caña para panela "Una alternativa sostenible para pequeños productores en el departamento de Cundinamarca. CORPOICA - PRONATTA; Produmedios diciembre del 2000.

