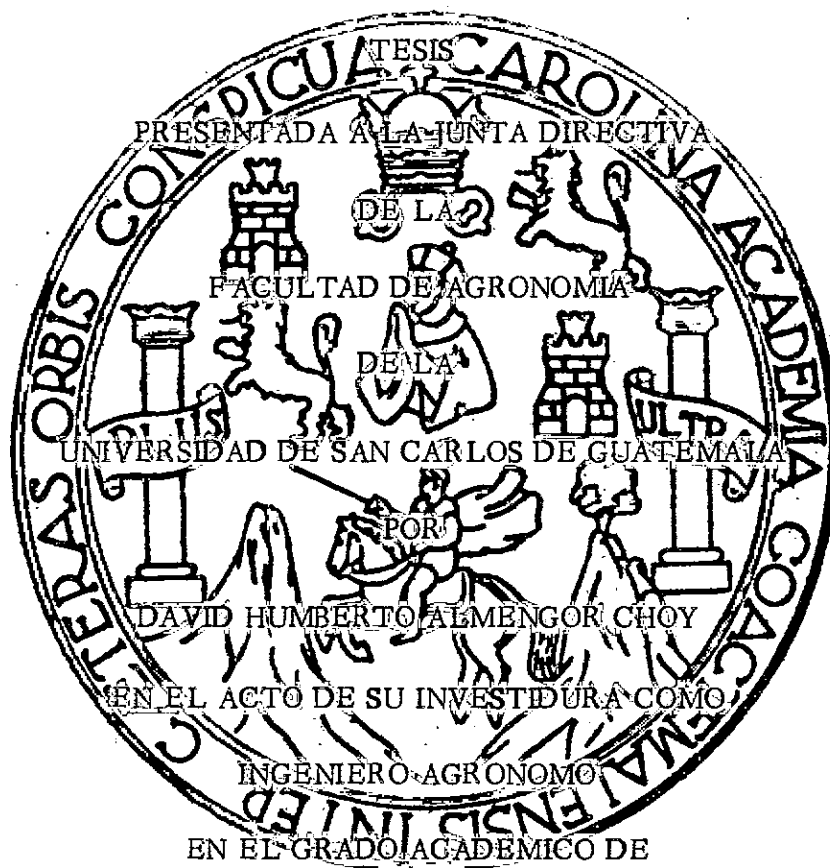


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

LA MINIGRANJA DE POLLO DE ENGORDE,

UNA EXPLOTACION FAMILIAR



LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1981.

01
T(570)
c.3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Rector
Lic. Mario Dary Rivera

JUNTA DIRECTIVA DE LA

FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano:	Dr. Antonio Sandoval S.
Vocal Primero	Ing. Agr. Orlando Arjona
Vocal Segundo	Ing. Agr. Gustavo Méndez
Vocal Tercero	Ing. Agr. Fernando Vargas
Vocal Cuarto	Ing. Agr. Carlos Orozco C.
Vocal Quinto	P. A. Roberto Morales
Secretario	Ing. Agr. Carlos Fernández

Tribunal que practicó el examen general privado.

Decano:	Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.
Examinador	Dr. Antonio Sandoval S.
Examinador	Ing. Agr. José A. Zuñiga
Examinador	Ing. Agr. Gustavo Méndez
Secretario a.i.	Ing. Agr. Oscar González

Guatemala, Octubre de 1981.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

22 de Julio de 1981.

Señor Decano
Facultad de Agronomía
Dr. Antonio Sandoval
Su Despacho.

Señor Decano:

Atendiendo la designación de esa Decanatura, he procedido a asesorar al estudiante David Almengor, en el estudio titulado La Minigranja de Pollo de Engorde, Explotación familiar.

Considero que el estudio reúne los requisitos para que la Junta Directiva de la Facultad de Agronomía le de su aprobación, por constituir un aporte preliminar al desarrollo de la avicultura guatemalteca, enfocado hacia el pequeño agricultor.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Ing. Agr. Guillermo Peláez
Subárea de Cuantificación
e Investigación.

GP/amdef.
cc. Archivo.

21 de Septiembre de 1981

Señor Decano
Facultad de Agronomía
Dr. Antonio Sandoval
Su Despacho

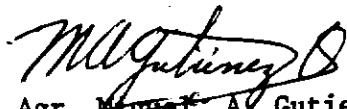
Señor Decano:

Atendiendo la designación de esa Decanatura, he procedido a asesorar al estudiante David Almengor, en el estudio titulado :
La Minigranja de Pollo de Engorde, una explotación familiar.

Considero que el estudio reúne los requisitos para que la Junta Directiva de la Facultad de Agronomía le de su aprobación, por constituir un aporte preliminar al desarrollo de la avicultura guatemalteca, enfocado hacia el pequeño agricultor.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Agr. Miguel A. Gutiérrez

MAG/dha.
cc. archivo

22 de Septiembre de 1981

Señor Decano
Facultad de Agronomía
Dr. Antonio Sandoval
Su Despacho

Señor Decano:

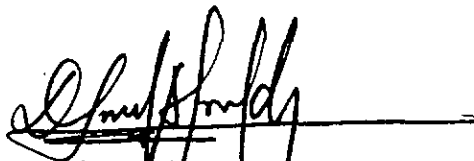
Atendiendo la designación de esa decanatura y cumpliendo con los estatutos para autorización de estudios de Tesis impuestos por la Universidad de San Carlos de Guatemala, someto a vuestra consideración el estudio de Tesis titulado:

LA MINIGRANJA DE POLLO DE ENGORDE, UNA EXPLOTACION FAMILIAR.

Acompaño a la presente el original del trabajo de tesis y las respectivas cartas del Ingeniero Agrónomo Guillermo Peláez y del - Ingeniero Agrónomo Miguel Angel Gutiérrez.

Sin otro particular y en espera de su amable respuesta.

Atentamente,



David Humberto Almengor Choy
Carnet 34037

30 Av. "B" 7-17 Zona 7
Tel. 44407

DHA/dha

DEDICATORIA

ESTA TESIS ESTA DEDICADA, EN PRIMER TERMINO A DIOS Y A MI PATRIA GUATEMALA, PARA QUE, ALGUNA VEZ EL PEQUEÑO AGRICULTOR PUEDA ALIMENTAR MEJOR A SU NECESITADA FAMILIA.

CONSTITUYE, ASIMISMO ESTE TRABAJO, UN HOMENAJE A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Y EN ESPECIAL A LA FACULTAD DE AGRONOMIA, DONDE HE CONOCIDO LOS PROBLEMAS TECNICOS Y SOCIALES A LOS QUE ENFRENTA LA GENTE TRABAJADORA DEL AGRO GUATEMALTECO.

ES AL MISMO TIEMPO UN TRIUNFO DEDICADO A MI PADRE HUMBERTO DAVID ALMENGOR RUIZ QUIEN CON SU VIDA DE RECTITUD Y HONRADEZ INTACHABLES, SUPO MOSTRARME, COMO UN EJEMPLO CUALES SON LOS VALORES MAS ALTOS A QUE DEBE ASPIRAR EL HOMBRE; Y UN RECONOCIMIENTO A MI MADRE MARTA DE ALMENGOR COMO UN PEQUEÑO ADORNO A SUS DESVELOS Y CARÍÑO, A MI ESPOSA SILVIA EUGENIA MORALES DE ALMENGOR; ANONIMA Y FIEL COLABORADORA DEL PRESENTE TRABAJO, A MI HIJA LESLIE EUGENIA Y A MIS HERMANOS.

EN FORMA ESPECIAL A LA FAMILIA MORALES HERNANDEZ, A LA COOPERATIVA AGRICOLA " EL ROSARIO ", AL PERSONAL DOCENTE Y ALUMNOS DE LA ESCUELA NACIONAL RURAL MIXTA No. 24 DE LA ALDEA EL ROSARIO DE RIO HONDO ZACAPA, PRINCIPALMENTE AL PROFESOR LUCAS ALBERTO CABRERA Y ALUMNOS FABRICANTES DE MINIGRANJAS.

LA MINIGRANJA DE POLLO DE ENGORDE, UNA EXPLOTACION FAMILIAR

RESUMEN:

Este estudio de tesis constituye un trabajo de investigación sobre el mejor uso de las posibilidades del pequeño agricultor y gente de pocos recursos del agro guatemalteco. Debido al alto costo de la carne bovina que en los últimos tiempos tiende a racionar el consumo de carne en la dieta de la gente de pocos recursos del agro guatemalteco y tomando en cuenta que es necesario el incremento de la avicultura en el area rural, se ha buscado la producción domiciliar como un método para procurarse carne fresca a costo reducido.

Así pues se ha evaluado el trabajo realizado por las familias de los alumnos de la Escuela Nacional Rural Mixta No. 24 de la aldea El Rosario de Rio Hondo, Zapaca; dichas personas fueron adiestradas mediante pláticas, slides, filmicas y trabajo de campo para que fabricaran en su propia casa y utilizando materiales accesibles de la zona como: caña, palma, bambú o tarro, tejas, tela metálica, madera, clavos, etc., una minigranja para la producción de pollo de engorde que consiste en una construcción en forma de jaula, completamente aislada del suelo, que proporcionará vivienda a un número determinado de pollos, que dependerá del espacio disponible y del número deseado de pollos a engordar en base a un mínimo de 8-10 pollos por metro cuadrado. Al fabricar la minigranja se tiene presente que ningún tipo de construcción debe considerarse como único e ideal en todos los aspectos, así una minigranja muy bien construída puede ser que resulte demasiada cara de acuerdo a las condiciones económicas de cada familia, pero representará un aprovechamiento y resistencia en el continuo paso de parvadas, en vista de ello debe procurarse que la construcción reúna los requisitos técnicos indispensables y al mismo tiempo ser sencilla, sólida y sin gastos superfluos, tomando en cuenta los factores climáticos de la región.

Este proyecto de minigranjas avícolas de pollo de engorde a nivel familiar, fué basado en prácticas observadas en toda producción avícola constituídas por: Calidad de animales, manejo de los animales, nutrición animal y control de enfermedades y sanidad.

Dentro de la calidad de animales se puede diferenciar la calidad genética de los animales que fija los límites máximos de su desempeño, se debe adquirir animales que por su calidad proporcionen mediante la crianza las proteínas de calidad necesaria para mejorar la dieta en el area rural.

Las aves adquieren calidad y es denominada inmunidad, que fijará las buenas cualidades deseadas en base a sucesivas exposiciones de grado menor. El manejo de los animales se considera un factor que afecta y determina la eficiencia de la utilización de la alimentación, para controlar los factores de manejo de una explotación.

tación de pollo de engorde se deben observar varias formas que varían de acuerdo a la edad de las aves y que son las siguientes: Tensión, mala ventilación, agua sucia, desperdicio de alimento, enfermedades, canibalismo, oscuridad, cama húmeda y manejo brusco; estas condiciones son específicas y deberán ser cumplidas diariamente; es conveniente llevar un registro de actividades que debe incluir: fecha de inicio y finalización, número de aves muertas y eliminadas por día, consumo de alimento diario y semanal, conversión alimenticia, número de pollos que llegan y peso promedio de los mismos, tratamientos y vacunaciones, peso del pollo a la venta y observaciones. La nutrición animal debe cumplir los requerimientos nutricionales necesarios, siendo los más importantes: el agua, carbohidratos y grasas, proteínas y vitaminas, entre las que tenemos: vitamina A, vitamina C, vitamina D3, vitamina E, vitamina K, vitamina B o tiamina, vitamina B12, vitamina B2 o Riboflavina, ácido Fólico, niacina o ácido nicotínico, ácido pantoténico, colina y vitamina B6; todas ellas importantes en una u otra forma; los minerales como el calcio, fósforo, magnesio, manganeso, hierro, cobre, yodo, zinc y cobalto, tan importantes como las vitaminas. El control de enfermedades y sanidad constituye un punto importante porque los pollos sanos darán beneficio al granjero; las enfermedades pueden ser clasificadas como infecciosas que son producidas por bacterias, virus, hongos, protozoarios y parásitos y las no infecciosas causadas por obstrucciones mecánicas de las vías respiratorias o digestivas, factores de tensión, alimentación, y deficiencias de programas sanitarios; algunas de ellas se pueden prevenir como: Marek, newcastle, bronquitis infecciosa, viruela y laringotraqueitis.

Para lograr los objetivos de producción de pollo de engorde se propusieron 4 tipos de minigranjas, que diferían en aspectos de construcción como techo o paredes, pero que resultaron ser de bajo costo pues en la minigranja los costos de construcción significaron una inversión para el pequeño productor y los costos de producción un beneficio económico, aunque se observaron diferencias de manejo y alimentación.

LA MINIGRANJA DE POLLO DE ENGORDE, UNA EXPLOTACION FAMILIAR

INDICE:

	Pag.
I. Introducción	1
II. Definición del problema	1
III. Formulación de hipótesis	1
IV. Objetivos	2
V. Revisión de literatura	3
1.- Calidad de Animales	3
2.- Manejo de los animales	5
3.- Nutrición animal	9
4.- Control de enfermedades y sanidad	14
VI. Materiales y métodos	18
VII. Resultados y discusión	25
VIII. Conclusiones y recomendaciones	34
IX. Bibliografía	35

INDICE DE CUADROS:

Pag.

Cuadro No. 1.-	Plano guía para la construcción de minigranja modelo 1 y 2	22
Cuadro No. 2.-	Plano guía para la construcción de minigranja modelo 3 y 4	23
Cuadro No. 3.-	Registro de mortalidad, peso y consumo de alimento para la producción de pollo de engorde en minigranja	24
Cuadro No. 4.-	Comparación de los parámetros productivos y económicos observados en los cuatro modelos distintos de minigranja	28
Cuadro No. 5.-	Análisis de varianza para ganancia de peso en los cuatro distintos tipos de minigranja	29
Cuadro No. 6.-	Costo de construcción de minigranja en la aldea Modelo No. 1	30
Cuadro No. 7.-	Costo de construcción de minigranja en la aldea Modelo No. 2	31
Cuadro No. 8.-	Costo de construcción de minigranja en la aldea Modelo No. 3	32
Cuadro No. 9.-	Costo de construcción de minigranja en la aldea Modelo No. 4	33

LA MINIGRANJA DE POLLO DE ENGORDE, UNA EXPLOTACION FAMILIAR.-

I.- INTRODUCCION:

Debido al actual alto costo de la carne bovina que limita el consumo diario per cápita en la República de Guatemala y tomando en cuenta el interés que el gobierno e instituciones gubernamentales han puesto al incremento de la avicultura en nuestro país, y por las alzas en los precios que deberá afrontar en los años venideros el consumidor, obliga a realizar este tipo de estudio para procurar a las personas que poseen limitados recursos económicos, las soluciones necesarias para procurarse carne fresca y a bajo costo, por medio del trabajo familiar individual y en su propia casa de habitación, utilizando para el efecto un área mínima y materiales de fácil adquisición en su zona.

II.- Definición del problema:

Por la atención prestada al pequeño productor avícola y debido al poco impulso que el sector público agrícola en el área agropecuaria ha dado, se cree necesario evaluar hasta que punto es económico inculcar en la gente de campo y de pocos recursos, la crianza de pollo de engorde, en minigranjas para la mejora de su dieta alimenticia, y aún más, en un futuro constituya un beneficio extra que mejore su estandard de vida. Mediante el adiestramiento, se logrará entrenar al pequeño granjero para que la minigranja sea aprovechada al máximo, logrando en esta forma conocer las ventajas y desventajas de una explotación avícola familiar en un área potencialmente avícola como la aldea el Rosario, Río Hondo, Zapaca.

Analizando se puede concluir que el problema se centraliza en el bajo consumo de carne de parte del pequeño agricultor o gente de pocos recursos económicos. Ante esto, se pretende inducir a la utilización del trabajo individual de la familia guatemalteca, haciendo que cada una obtenga mediante la crianza y cuidados propios y utilizando materiales accesibles como: caña, palma, bambú o tarro, ramas, tejas, tela metálica, madera, clavos etc., para que fabriquen en su propia casa, una minigranja con capacidad suficiente para la producción de pollo de engorde procurando así carne fresca, abundante y a un costo reducido.

III.- Formulación de Hipótesis.

Mediante el presente estudio se pretende probar las siguientes hipótesis:

1.- Que es técnica, científica y económicamente posible la crianza y en

gorde de pollos en minigranjas a nivel de pequeño agricultor, contribuyendo esto a mejorar la dieta protéica de personas de pocos recursos en el área rural guatemalteca.

2.- Que recurrir a la crianza de pollo de engorde en cualquiera de los cuatro tipos de minigranja del presente estudio es técnica y científicamente indiferente.

IV.- Objetivos:

Generales:

1.- Contribuir al mejoramiento del estandard de vida de la familia rural guatemalteca mediante la explotación de una minigranja avícola de pollo de engorde.

2.- Aprovechar la experiencia del agricultor apoyándole con tecnología moderna para producir eficiente y económicamente pollos de engorde a nivel familiar.

Específicos:

1.- Demostrar que es técnica, científica y económicamente factible producir pollos de engorde en cualquiera de los cuatro tipos de minigranja a nivel de pequeño agricultor haciendo uso del trabajo familiar.

2.- Establecer el crecimiento, el consumo de alimento y la eficiencia de conversión alimenticia del pollo de engorde criado en los diferentes tipos de minigranja propuestos en el presente estudio en comparación a lo obtenido en grandes granjas a nivel comercial.

V. - REVISION DE LITERATURA

Los países en vías de desarrollo, como el nuestro y los del área Centro Americana, enfrentan el problema de escasez de alimentos, en especial los de origen animal, lo que se agudiza cada vez más conforme aumenta la población, sobre todo en el medio rural; ello es debido en parte a la falta de aplicación de los métodos científicos adaptados a nuestro medio para la producción pecuaria.

En el área referida se siguen utilizando prácticas arcaicas que con frecuencia riñen con los conceptos modernos de nutrición y crianza de animales; no menos importante es, en la producción eficiente de alimentos de origen animal para consumo humano, que exista un control más amplio y efectivo de las enfermedades.

Otro problema que exige solución y que se hace un tanto difícil solventar en nuestro medio, es aquel originado en la competencia que se establece dividiendo al hombre y los animales por aquellos productos que son básicos para su alimentación; como por ejemplo el maíz.

El incremento en producción animal es factible y contribuiría al desarrollo de nuestros países (22) siempre que este tenga por finalidad no solo elevar el nivel económico sino procurar a la población alimentos suficientes y de buena calidad del medio rural guatemalteco.

Para ello se debe contar con programas de producción y de nutrición animales, lo que exige un conocimiento adecuado de las necesidades dietéticas y métodos de crianza de los animales domésticos pero muy ligadas entre sí que son:

1. - Calidad de animales
2. - Manejo de los animales
3. - Nutrición animal
4. - Control de enfermedades y sanidad

1. - Calidad de Animales:

Calidad genética de los animales:

El potencial genético de los animales fija los límites máximos de su desempeño y las razas comerciales han sido seleccionadas para obtener alto grado de desempeño y aunque cuestan más, se aseguran buenas ganancias.

cias netas debido a que los costos básicos de mantenimiento, alojamiento y gastos en general son esencialmente los mismos sin importar el nivel de desempeño.

Se debe adquirir animales que por su calidad genética proporcionen mediante su crianza (17, 7), las proteínas de calidad necesarias para el mejoramiento de la dieta de la familia rural, la que ordinariamente está constituida por: maíz, frijol y pequeñas cantidades de carne que no son suficientes para mantener la buena nutrición del cuerpo; se han diseñado dietas especiales para humanos en el área rural que aporten suficientes cantidades de nutrimentos; para balancearlas se necesitan de 30 a 45 gramos diarios de carne fresca.

Evidentemente carnes de cualquiera de las especies domésticas criadas en patio, pueden suplir esta necesidad, pero el crecimiento observado es demasiado lento como para disponer cada cierto tiempo de ella; así pues se necesita que las cualidades de estos pollos de engorde sean tales, que permitan un aprovechamiento de la alimentación, derivandose de ella un rápido crecimiento; un pollo de calidad podría proporcionar mayor o igual cantidad de proteína digerible por el hombre con menor cantidad de grasa, que lo que come regularmente en su dieta; con estas cualidades se necesitan consumir 30 gramos de carne, lo que costaría alrededor de 5.5 centavos en comparación con los 15 centavos gastados en maíz y frijol; proporcionados en 500 gramos de maíz y 60 gramos de frijol.

Por otra parte no es recomendable sustituir los alimentos básicos, sino más bien complementarlos, aprovechando la carne de pollo que por su calidad proporcionará cantidades abundantes de aminoácidos, entre ellos lisina y triptofano que hacen falta en el maíz.

En el campo avícola (6, 9, 13, 19), el pollo se destaca como el que resulta más económico que cualquier otra especie. Si se analizan los constituyentes de las raciones, para pollo de engorde, se puede establecer que necesitan una dieta alta en proteína, pero si se le compara con su velocidad de crecimiento y la eficiencia de conversión alimenticia este representa una magnífica alternativa, lo que lo coloca a la cabeza de las especies para producción pecuaria.

Calidad de los animales de adquirir:

Para que las aves adquieran resistencia también denominada inmunidad, se requiere que estén expuestas a repetidas infecciones de grado menor, los pollos criados en granjas comerciales (14, 4, 33), generalmente tienen alguna inmunidad, porque se hallan expuestos constantemente a bajos niveles de infección.

Los pollos de hasta una semana de edad son más susceptibles a las enfermedades que las aves mayores; por lo tanto, si los pollitos muy jóvenes se exponen a un grado limitado natural de infección y si este es constante, es posible lograr una inmunidad efectiva cuando lleguen a ser adultos. Para que esta inmunidad tenga utilidad práctica se deben hacer observaciones periódicas en la parvada, pues la mayoría de los organismos se transmiten generalmente por medio del agua y alimentos contaminados.

Las buenas cualidades así fijadas por la resistencia o inmunidad del pollo de engorde a los factores que afectan su buen desempeño serán aquellos como: buena salud, buena conformación, el vigor, buen color, vivacidad, buen tamaño y sin defectos físicos. Los pollos así expuestos encontrarán en el medio que los rodea la presencia de diferentes formas de vida que afectarán su desempeño, mostrando manifestaciones anormales en su comportamiento como evidencia de falta de calidad adquirida, esta, es demostrada exteriormente por el pollo de engorde y puede ser producida por su cuerpo e inducida por el medio en que se desarrolla.

2. - Manejo de los animales:

Importancia:

El manejo resulta importante (3), pues es un factor que afecta y determina la eficiencia de la utilización de la alimentación sus decisiones deben basarse en hechos pues las impresiones pueden ser las indicadoras de un falso bienestar, porque las unidades de producción intensiva necesitan más control del granjero, observando el apetito y las tensiones, la humedad, el viento y la forma como el encargado trata o maneja las aves.

Para controlar los factores de manejo de una explotación o crianza de pollo de engorde se deberá entonces observar varias categorías que incluyen a todos los factores, los que son aplicados de acuerdo a la edad de las aves y tipo de explotación (puntos anteriores), aunque según la bibliografía disponible son aplicadas en explotaciones comerciales se recomiendan en la minigranja; se describen de la siguiente manera:

Tensión: Producida por calor, sustos y vacunaciones, provoca baja en el consumo de alimento.

Mala ventilación: Provoca un aumento en el nivel de amonio o corrientes de aire sobre las aves.

Agua sucia: Provoca enfermedades al contaminarse la fuente de agua y no

lavar y desinfectar periódicamente el equipo.

Desperdicio de alimento: Provocado por descuido; al regular la cantidad proporcionada en las bodegas de almacenamiento.

Enfermedades: Provocadas por la falta de un programa específico de control.

Canibalismo: Frecuentemente unido al calor y a la mala ventilación, se previene proporcionando buen espacio de piso y equipo.

Oscuridad: Para evitar otras complicaciones se deberá controlar la oscuridad de acuerdo a la iluminación natural de la galera.

Cama Humeda: Provoca coccidiosis, gusanos, ampollas en la pechuga, enfermedades respiratorias, amontonamiento y pueden combatirse combinando y rastrillando la cama regularmente.

Manejo Brusco: Depende del granjero, deberá tratar con cariño a los pollitos, evitando patear, pegar, aventar, etc., pues puede producir desgarraduras, moretones, roturas, etc.

Manejo de los pollitos recién llegados:

Un pollo bien manejado deberá alcanzar (14, 9, 8), en un término no mayor de 8 semanas un peso vivo de 1360 gramos, este desarrollo puede ser frenado por el propio productor si no sigue una serie de prácticas que ayudarán al pollito a lograr el propósito para el cual se cría.

Los pollitos son susceptibles a enfermedades y parásitos (25, 16, 18) , por lo que se les debe colocar en un lugar limpio; si este ha sido usado previamente para ese fin, deberá desinfectarse, acción, que debe incluir el equipo necesario, sean: comederos, bebederos y otros, además cuando se trata de una región en la cual las temperaturas sean bajas se debe recurrir a una criadora para proporcionar a los pollos calor durante la primera semana de vida o un poco más según sea necesario; se deberá comenzar observando una temperatura de 32° C a la altura del pollito y a 15 cm. del borde de la criadora, deberá reducirse la temperatura de 3 a 5° C por semana hasta lograr la temperatura de 18-21 °C, observando periódicamente la distribución de los pollitos, pues en este caso es el mejor indicador de un estado de confort y bienestar. Por otra parte debido al traslado hasta la caseta de producción al pollito debe proporcionarsele en cuanto llegue, agua azucarada y un refuerzo nutricional en el agua de beber; a los pollitos debe mantenerseles cerca de la fuente de calor y de los comederos y bebederos, así como protegidos del

viento o corriente de aire, lo que se consigue al hacer un círculo de cartón a 60 cm. de la fuente de calor y de un alto de 50 a 80 cm.; agrandándolo gradualmente hasta retirarlo a los 10 días de edad del pollito.

Manejo de la caseta de producción comercial:

Las granjas comerciales (20), sitúan su explotación en el piso y utilizan papel corrugado para proteger la cama, pues los pollitos podrían consumirla al no diferenciarla de su alimento; la cama puede ser de: viruta, aserrín, cascarilla de arroz y debe poseer características tales como: alta capacidad de absorción de humedad, fácil de manipular, ser de fácil adquisición, bajo costo, no ser muy fina ni de poco peso; el aserrín y la viruta son los más accesibles en Guatemala debido a la gran cantidad de aserraderos existentes y solamente debe tenerse en cuenta que sea de maderas que resistan el paso del tiempo sin descomponerse, de preferencia de pino o cipres; debe estar completamente seco y cambiarse a la menor presencia de humedad; la cascarilla de arroz como material disponible es de fácil adquisición en los lugares en donde existen beneficios de tal producto, posee casi todas las características deseables, lo que la hace la más recomendable; se recomienda rastrillar la cama regularmente para liberar el amoníaco producido por la descomposición de las heces del pollo.

Para proporcionar comida y agua se usarán bebederos de pomo o galón y bebederos de canal, utilizando como comederos primarios las tapas de las cajas de cartón donde entregan los pollitos recién comprados en la incubadora y que se utilizan para su transporte, se observarán las condiciones de: un bebedero de galón por cada 100 pollos durante los primeros 8 días de edad y una tapa de cartón por cada 100 pollitos; los bebederos y comederos se cambian gradualmente y proporcionando 2 cm. por ave en bebedero lineal automático, de 1.20 mts. de largo y de 2.5 cm. en bebedero manual; en comederos se proporcionan 5 cm. por ave en comedero lineal de 1.20 metros de largo o 2 comederos tubulares de 32 cm. de diámetros por cada 100 pollitos.

El tamaño de la explotación debe ser calculada de acuerdo a la cantidad de pollos que se quiera engordar; el diseño depende de las condiciones locales, pero la caseta, debe construirse a una altura mayor a la del nivel del piso, evitando así los estancamientos de agua en donde (23), se propician la propagación de mosquitos que pueden ser vectores de enfermedades y también pueden consumir el alimento designado para los pollos; la ventilación debe ser adecuada pues de ella depende que se mantenga baja la humedad de la caseta, con una ventilación sin corrientes fuertes de aire se consigue dar movimiento uniforme y mantener el porcentaje correcto de oxígeno, evitándose además la acumulación de amoníaco que

afecta negativamente al ave a 23° C y evitar mediante el uso de cortinas las corrientes de aire frío, permitiendo así que el aire corra sobre las aves.

Con esto se evitan los cambios bruscos de temperaturas, que pueden provocar un descenso en el consumo de alimentos, canibalismo, aumento en el consumo de agua, coccidiosis o una enfermedad respiratoria en el caso de una baja de temperatura y si la temperatura se elevara podría provocar canibalismo, aumento de consumo de agua, coccidiosis, enfermedades respiratorias y rápida transmisión de enfermedades respiratorias y como consecuencia un bajo aprovechamiento de alimentación y por lo tanto un deficiente rendimiento.

Los comederos y bebederos se deben ajustar a la altura del lomo de las aves una vez por semana. Para evitar desperdicios de comida, lo deberán llenar a un tercio de su capacidad; controlando que no falte agua ni comida.

Manejo de registros de producción comercial:

El manejo de una granja avícola debe incluir un sistema de registros (30 2), los que son importantes por que permiten saber si se está ganando o perdiendo y en que cantidad con cada lote de pollos, así también indican cuando se presenta algún problema.

Los registros deben incluir la siguiente información:

- Fecha de inicio y finalización.
- Número de aves muertas y eliminadas por día.
- Consumo de alimento diario semanal.
- Aumento de peso semanal.
- Conversión alimenticia.
- Número de pollos que llegan y peso promedio de los mismos.
- Tratamiento y Vacunación.
- Peso del pollo a la venta.
- Observaciones.

3.- Nutrición Animal:

Importancia:

Cada autor define la nutrición de manera diferente (39, 26, 36), pero aunque las palabras varíen, las nociones fundamentales de nutrición animal son los mismos pues todos persiguen que el cuerpo sea alimentado para cumplir sus funciones, tales como, crecimiento, mantenimiento, reproducción y alimentación. Los alimentos son principalmente energía que se transforma en carne y el mejor alimento será el que proporcione mayor producción con menor cantidad, este alimento deberá ser altamente consumido, derivándose de ello un crecimiento rápido, por lo que deberá poseer buenas cualidades de sabor, atracción física y calidad, así se debe adoptar el programa de alimentación para satisfacer el aumento de requerimientos, pues es de recordar que el alimento representa del 60 al 70% del total del costo de producción.

El agua (12), es parte de toda célula del cuerpo animal y es necesaria para todos los procesos vitales como digestión, asimilación, y metabolismo, así como para la respiración. El pollo bebe aproximadamente 200 cc. por día y recibe cantidades adicionales de agua provenientes de la humedad de la ración y de los procesos oxidantes que ocurren en su metabolismo.

El agua es un componente esencial de todos los tejidos de las aves y de las reacciones bioquímicas conducentes a la existencia de la vida misma que sería imposible sin ella. Ninguna otra sustancia mineral u orgánica participa tan intensamente y en forma tan variada en los fenómenos del metabolismo de las aves y animales en general como el agua, el cuerpo no puede almacenarla sino por pocas horas y por lo tanto es indispensable que exista un balance dinámico de este elemento para que exista un estado de salud que es importante para proteger la vida y asegurar su productividad dentro de estrechos márgenes económicos.

Adicionalmente al agua, los nutrimentos esenciales requeridos en el proceso bioquímico de la nutrición son: la energía de carbohidratos y grasas, aminoácidos y nitrógeno de las proteínas, minerales y vitaminas.

Energía de carbohidratos y grasas:

El cuerpo del ave necesita energía para mantener su temperatura, realizar sus funciones en general, moverse normalmente, nutrir los tejidos ya existentes y ayudar a la formación de los nuevos. A medida que el pollo crece, es mayor el porcentaje de alimento que debe ingerir para el mantenimiento de los tejidos ya formados (2, 36). Dos clases de prin-

cipios nutritivos son las fuentes primarias de energía en las raciones para aves; los carbohidratos y las grasas; ningún carbohidrato cubre otro requerimiento dietético que el de proporcionar energía; el ave necesita específicamente, ciertos ácidos grasos; además, las grasas proporcionan 2.25 veces más energía por unidad de peso, que los carbohidratos.

Las grasas (39), que el animal haya ingerido en exceso sus necesidades debido a una ración no balanceada son almacenadas por su cuerpo como una reserva de energía mientras que los carbohidratos tienen que ser transformados en grasas por su organismo para poder almacenarlos; algunos carbohidratos no son digeribles y por lo tanto, no proporcionan energía.

Los carbohidratos son la fuente principal de energía en las raciones para aves y las grasas son poco usadas; esto explica el uso constante de maíz y sorgo en raciones para aves.

Aminoácidos y nitrógeno en las proteínas:

Las proteínas proporcionan la materia esencial para la elaboración de las células, son componentes de todas las enzimas y de la mayor parte de las hormonas producidas por las glándulas de secreción interna, están íntimamente relacionadas con casi todas las reacciones químicas, que se verifican en todo tejido vivo.

Basándose en el análisis químico elemental de una proteína (3, 21), se dan proporciones relativas de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, proporcionándoles muchas propiedades en común; pero con diferencias de mucha significación porque las distintas proteínas no proporcionan las mismas sustancias después de la digestión ni presenta la misma eficiencia en términos dietéticos.

Los elementos constituyentes de las proteínas combinados en forma compleja forman los aminoácidos (28), identificándose unos 80 distintos contenidos en la mayoría de los alimentos, sin embargo, solamente unos 20 de ellos son aprovechados normalmente.

Los pollos de engorde tienen requerimientos específicos por varios aminoácidos por lo que se necesita saber cuales y en que cantidad están presentes en los productos que componen la ración; esto divide a los aminoácidos en esenciales y no esenciales.

Así pues la calidad proteínica se refiere (30), al contenido de aminoácidos de la proteína y a la eficiencia con que la proteína en consideración puede proporcionar todos los aminoácidos que el animal utilice para

cumplir una función específica.

El nitrógeno de la proteína se mide en forma de amoníaco por medio de hidrolización con ácido fuerte (H_2SO_4), y cualquier producto que contenga nitrógeno capaz de asociarse y formar amoniaco, es medido como proteína cruda; son muchos los compuestos que entran en esta categoría pero no tienen valor proteínico; por lo que se considera que la determinación del contenido de proteína cruda no dice nada en cuanto a la calidad de la proteína o sea al contenido en aminoácidos, solamente indicará el contenido de nitrógeno en su composición.

Vitaminas:

Son compuestos orgánicos complejos, necesarios para preservar la salud, mantenimiento y crecimiento (37, 28), el contenido vitamínico de los alimentos se determina por métodos físicos y químicos; se consideran, importantes para los pollos de engorde las siguientes vitaminas:

Vitamina A: Favorece la reproducción, la eficiente utilización de los alimentos, la buena visión y la salud de las mucosas, su deficiencia retrasa el crecimiento de los huesos.

Vitamina C o Acido Ascórbico: Estructura química simple y de fácil producción, soluble en agua, necesaria en períodos de tensión, no es necesaria incorporarla en la ración.

Vitamina D3: Esencial para el aprovechamiento adecuado del calcio y fósforo en la producción de huesos normales.

Vitamina E: Liposoluble, esencial para todas las especies; su fuente son los aceites esenciales, su deficiencia produce la encefalomalacia.

Vitamina K: Se encuentra en las plantas y microorganismos, su mejor fuente son: la alfalfa y legumbres, necesaria para la coagulación normal de la sangre.

Vitamina B1 o Tiamina: Necesaria para el metabolismo de los carbohidratos, su fuente son los granos enteros, cáscara y embriones de cereales; su deficiencia puede producir polineuritis, pérdida del apetito, enflequecimiento, desórdenes digestivos, debilidad y convulsiones.

Riboflavina o Vitamina B: Su deficiencia provoca infertilidad y deformación, forma parte del sistema enzimático en metabolismo de aminoácidos y carbohidratos.

Acido Fólico: Necesario para crecimiento, emplumado, prevención de anemia, coloración de plumas, evita parálisis.

Vitamina B2: Esencial para crecimiento, reproducción y formación de sangre, sus fuentes son; harina de pescado, hígado en polvo, productos resultantes de leche deshidratada y además los sintéticos elaborados en laboratorios bioquímicos.

Niacina o Acido Nicotínico: Interviene en el metabolismo de carbohidratos, proteínas, lípidos, su deficiencia produce agrandamiento de las patas, diarrea, inflamación de la lengua y la cavidad bucal.

Acido Pantoténico: Su deficiencia produce dermatitis, lesiones en la médula espinal y en el hígado; es poco estable y se destruye al calentar el grano del cual se obtiene.

Colina: Ayuda a la movilización y metabolismo de ácidos grasos, su deficiencia forma tendones distendidos o perosis.

Vitamina B6: Llamada piridoxina, relacionada con el metabolismo de las grasas, regularmente no hay peligro de deficiencia pues es abundante en los granos usados en raciones para aves.

Minerales:

Cuando el avicultor (5), alimenta a sus aves con una ración nutricionalmente balanceada, no suele presentar problemas por deficiencia de minerales, pero si factores de enfermedad o tensión impiden el consumo normal de alimento, se presentarán síntomas y lesiones características.

Los primeros síntomas suelen ser no específicos y se presentan como retardo del crecimiento o mal emplume; las deficiencias graves presentan síntomas característicos que identifican el problema; los minerales esenciales son los siguientes:

Calcio: Funciona en la coagulación de la sangre, formación de huesos; su deficiencia provoca requitismo en pollos jóvenes y osteomalacia en pollos adultos.

Fósforo: Funciona en el metabolismo como lazo energético y en la formación de huesos, su deficiencia provoca raquitismo.

Magnesio: Interviene en el metabolismo de carbohidratos y proteínas; su deficiencia provoca muerte subita y convulsiva.

Manganeso: Posee funciones enzimáticas, su deficiencia provoca perosis.

Hierro: Interviene en la respiración celular; su deficiencia provoca anemia.

Cobre: Interviene en la absorción del hierro y función enzimática su deficiencia provoca anemia.

Yodo: Actúa como hormona tiroidea, su deficiencia provoca bocio.

Zinc: Tiene función enzimática, su deficiencia provoca mal emplumaje y huesos cortos.

Cobalto: Interviene en el metabolismo de carbohidratos y lípidos, su deficiencia provoca crecimiento lento, reduce la eficiencia de conversión alimenticia y aumenta la mortandad.

La Nutrición y el costo:

El alimento representa el mayor costo de la crianza de pollos de engorde (5, 10, 21), este puede variar entre el 60 y 70% o más aún del gasto total de la crianza, por lo tanto asegurar una producción rentable, es muy importante que las dietas para pollos de engorde sean formuladas con un balance adecuado de nutrimentos al menor costo posible.

A través de los años una cantidad considerable de investigaciones han sido realizadas con pollos de engorde y sus necesidades nutricionales han sido definidas bastante bien.

Eficiencia de conversión alimenticia:

Los pollos de engorde han alcanzado un alto nivel de eficiencia de conversión alimenticia, es el más alto dentro de las especies domésticas que se explotan comunmente en nuestro medio; alcanzando de 2.0 a 2.25 Los adelantos genéticos han resultado en el desarrollo de razas y variedades, así como de líneas comerciales de pollos que crecen con mucha más rapidez y eficiencia que las de antes y que han reducido marcadamente el tiempo requerido para alcanzar el peso de mercado. Frecuentemente (28) los productores están interesados en comparar entre si el rendimiento de sus pollos de engorde, para verificar si su producción es eficiente.

Esto puede ayudar al productor de pollo y al nutricionista a tomar decisiones básicas; una de ellas es determinar el tamaño del ave que quiere producir, lo que depende de la demanda del mercado y como segunda

consideración debe determinar el programa de nutrición que sus pollos van a seguir.

Requerimientos nutricionales:

El objetivo primordial de un programa de nutrición de pollo de engorde (11, 36, 32, 29, 27), es convertir el alimento en mayor proporción de carne tan eficientemente como sea posible; se han hecho grandes adelantos para definir los niveles de nutrición en la dieta, especialmente vitaminas para satisfacer las demandas del ave genéticamente superior, se comprobará que los requerimientos necesarios para los pollos de una localidad bajo condiciones ambientales determinadas pueden ser diferentes a los de aves de otra localidad bajo otras condiciones; es por esta razón que se debe tomar en cuenta todo lo que en una u otra forma afecte la digestibilidad de los alimentos consumidos por los pollos.

Debe aclararse que en el cálculo de una dieta se trata, de satisfacer las necesidades nutricionales del pollo de engorde, haciendo el uso más eficiente posible de los alimentos y teniendo en cuenta los hábitos dietéticos rentables y la situación económica del país; se introducen así en la dieta las cantidades mínimas posibles de alimentos de alto costo escasa disponibilidad y/o escaso consumo.

Las recomendaciones aplicadas a los pollos de engorde de cada área en particular proporciona como resultado la cantidad total de alimento que los pollos deben ingerir para mantener la salud y energía requerida para el desarrollo de un esfuerzo o constante con un buen funcionamiento orgánico.

4.- Control de enfermedades y Sanidad:

Importancia:

Del control de las enfermedades y sanidad se dice que en la avicultura es importante porque:

Los animales sanos le darán ganancias al granjero, los animales enfermos le proporcionarán pérdidas; este es el punto principal de las consecuencias de su control eficiente en la explotación del pollo de engorde bajo cualquier tipo de condición ambiental.

Si un animal está enfermo reduce su apetito, lo que reduce su crecimiento y su producción.

Un animal muerto no produce ganancias, la producción intensiva aumenta los riesgos de una enfermedad.

Se debe entonces observar:

- Mantener las enfermedades alejadas pues la mayoría llegan de fuera.
- Que es más barato la prevención que el tratamiento, mantener los animales confortables y evitar tensiones.
- Que los animales jóvenes son más susceptibles a enfermedades, controlar moscas e insectos.

Mortalidad y morbilidad:

Para reducir las pérdidas por mortalidad que es el número proporcional de defunciones en población o tiempo determinado y morbilidad que es el resultado de las condiciones que exponen a un individuo (pollo) o grupo de individuos (pollos) a una enfermedad de las aves, se debe llevar a cabo un plan profiláctico, esta es la mejor manera de garantizar el éxito de una explotación avícola (1), el conocimiento de las causas, síntomas y prevención de las enfermedades que afectan a los pollos de engorde es de importancia vital y no requiere de conocimientos complejos llevadas a cabo aún para pequeños productores; las técnicas comunes y de rutina llevadas a cabo en una explotación de tipo comercial que sirven para entender mejor las enfermedades así como las medidas preventivas o de control que pueden usarse, son bastante sencillas; las enfermedades por su naturaleza pueden dividirse en dos grupos; las infecciosas y las no infecciosas.

Enfermedades Infecciosas:

Las enfermedades infecciosas son aquellas capaces de penetrar en el cuerpo del pollo y reproducirse dentro de él (24, 16, 18, 23, 38), en este grupo están:

- Bacterias: salmonelosis, colera, hepatitis infecciosa.
- Organismos del tipo pleuro-pneumónico: causan las enfermedades respiratorias crónicas.
- Virus: Causan las enfermedades más comunes en las aves y quizás las más serias, como el newcastle, bronquitis infecciosa, laringotraqueitis, leucosis, marek, viruela y otras.
- Protozoarios: estos son organismos de una sola célula y son considerados como los miembros más pequeños y sencillos del reino animal, causan enfermedades como la coccidiosis, tricomoniasis e histomoniasis.

- Hongos: son otro grupo muy sencillo, perteneciente al reino vegetal y que también producen enfermedades como la aspergilosis y moniliasis.

-Parásitos: a estos se les puede dividir en dos clases:

Los parásitos externos o ectoparásitos como los piojos, pulgas, garrapatas, etc., y los internos o endoparásitos como los gusanos redondos, gusanos planos, gusanos del ciego y capilarias.

Enfermedades no Infecciosas:

Las enfermedades no infecciosas son aquellas causadas por un deficiente control en el manejo de la parvada y pueden ser causadas por:

-Obstrucciones mecánicas de las vías respiratorias o digestivas: botulismo, fatiga, enteritis etc.

-Factores de Tensión: llamado stress; provoca canibalismo enteritis, -- ahogamiento, histeria, etc.

-Factores de Alimentación: Síndrome de hígado graso, dermatitis, deficiencias nutricionales, etc.

-Deficiencias de programas sanitarios: canibalismo dermatitis, enteritis, etc.

Estas enfermedades (33, 16, 23, 15), pueden aparecer en la granja comercial debido a factores de manejo y control de la misma, pero también son ayudados por el ave, porque para que una enfermedad se desarrolle es necesario que el animal huésped sea susceptible a esa enfermedad en particular; esto dependerá de la experiencia previa del huésped con ese organismo infeccioso o no puesto que el cuerpo dispone de un sistema defensivo muy bien desarrollado que tiene que ser entendido y utilizado para controlar las enfermedades:

Control y Prevención:

El cuerpo del ave puede utilizar dos sistemas de control de enfermedades:

El que previene o evita la invasión de organismos y el que combate a los agentes que invaden el cuerpo.

El mecanismo que previene la invasión consiste en una capa natural como la piel, membranas, mucosas, secreciones, etc., y dentro de los que combaten los organismos tenemos los globulos blancos, los anticuer-

pos y las manifestaciones inflamatorias las que presentan síntomas de dolor, enrojecimiento, inflamación, calor, dificultad de movimientos, etc.

Una vez que la enfermedad se ha establecido en la parvada afecta en diversas formas (37, 34, 24, 15), logrando cualquiera de ellos reducir la eficiencia de producción por medio de la mortalidad y morbilidad; es aquí donde entran las acciones tendientes a virar el sentido de las pérdidas hacia el de las ganancias por medio de un programa efectivo de control y prevención.

Las enfermedades que pueden ser prevenidas en Guatemala por medio de la vacunación son:

- Marek
- Newcastle
- Bronquitis Infecciosa
- Viruela
- Laringotraqueitis

Algunas otras que también pueden ser prevenidas por medio de vacunación, no se han desarrollado en el medio ambiente guatemalteco, por lo que no son utilizadas; la incidencia de la enfermedad dependerá de la época del año, la temperatura, la población avícola del área, etc., estas y las recomendaciones descritas en las partes anteriores son las más importantes en la crianza comercial del pollo de engorde y son las referidas por los libros y manuales de avicultura; pero no debe olvidarse que preocupa sobremanera todo lo que por medio del descuido de los aspectos sanitarios afecte al pequeño productor.

VI. Materiales y Métodos:

Este estudio se realizó en la aldea El Rosario, de Rio Hondo, Zacapa; tuvo una duración máxima de ocho semanas y los materiales que se utilizaron en cada minigranja considerada fueron los siguientes:

-10 pollos de engorde de un día de nacidos raza Hubbard por familia, adquiridos en la Cooperativa Agrícola El Rosario.

-Alimento concentrado para pollo de engorde, que varió en cantidad de acuerdo al consumo de cada minigranja y fué adquirido en la Cooperativa Agrícola El Rosario.

-Tarjetas de registro de mortalidad, peso y consumo de alimento para cada minigranja.

-Material de construcción típico de la zona: palma, bambú o tarro, vara, caña, pita de amarre, etc., para la construcción de la minigranja.

-Planos guías para la construcción de los diferentes tipos de minigranja (cuadros 1 y 2), asesorando la construcción de las mismas, distribuídas de la siguiente forma:

Modelo No. 1	8 minigranjas
Modelo No. 2	7 minigranjas
Modelo No. 3	13 minigranjas
Modelo No. 4	9 minigranjas
=====	=====
total no importando modelo	37 minigranjas

De la aldea fueron tomadas 37 familias completamente al azar, cada una con una crianza de 10 pollos de engorde en una minigranja fabricada por algún miembro de la familia que proporcionó una población de estudio de 370 pollos; al representante de cada familia se le impartió un curso sobre la crianza, sanidad, alimentación y manejo del pollo de engorde.

La información semanal registrada por minigranja fue:

-Consumo de alimento

-Peso promedio del pollo por minigranja

-Mortalidad

Para el efecto se confeccionó el cuadro de registro de mortalidad, peso y consumo de alimento (cuadro No. 3) para la producción de pollo de engorde en minigranja.

La evaluación del experimento se efectuó en base a la información total que consistió en lo siguiente:

- No. de pollos iniciados
- No. de pollos a término
- Mortalidad total
- Peso total del pollo por tipo de minigranja
- Peso promedio del pollo por tipo de minigranja
- Libras totales de alimento consumido
- Libras de alimento consumido por libra de carne

Producida (eficiencia de conversión alimenticia)

Se practicó un análisis de varianza para un diseño experimental con distribución irrestrictamente al azar, con diferente número de tratamiento y en arreglo simple; los tratamientos fueron los cuatro tipos diferentes de minigranja y la variable considerada fué la ganancia de peso, siendo la unidad experimental cada familia que crió 10 pollos; el modelo estadístico fue:

$$Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

donde:

U - efecto de la media general

T_i - efecto del i -ésimo tratamiento (tipo de minigranja)

E_{ij} - efecto aleatorio de la j -ésima repetición en el i -ésimo tratamiento; como $U = 0$ y varianza = 1

Y_{ij} - resultado de la j -ésima repetición en el i -ésimo tratamiento (variable respuesta).

De acuerdo a la información proporcionada por el constructor de la minigranja se llevó a cabo el estudio económico que consta de dos partes:

-Costo de construcción de minigranja

-Costo de producción del pollo de engorde

El costo de construcción de minigranja fué calculado para cada uno de los cuatro modelos individualmente y de acuerdo a los costos reportados por los proveedores de materiales utilizados y su costo real en el área, incluyendo dentro de ellos los ya mencionados y adicionándoles la mano de obra empleada.

El costo de producción de pollo de engorde se calculó de acuerdo a la información proveniente de los reportes semanales ya referidos y llevados por el avicultor en su tarjeta de registro; se tomó como dato el peso total de los pollos a las ocho semanas y el consumo y costo totales de alimento de los mismos por minigranja; también se estimó la eficiencia de conversión alimenticia y con base a los estimados anteriores se calculó el costo por libra de carne producida a nivel de minigranja y se comparó con el precio de la libra de pollo en el mercado local procedente de otros lugares y principalmente de la ciudad capital.

Para efectos de construcción se utilizaron los planos guías, en los cuales se notan las diferencias fundamentales entre los cuatro tipos de minigranja; dichas diferencias son:

-Presencia de techo para los modelos 2 y 4

-Ausencia de techo para los modelos 1 y 3

-Paredes de malla para los modelos 1 y 2

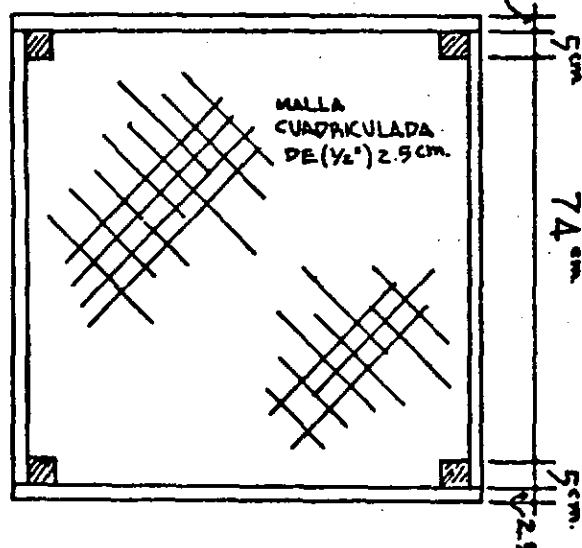
-Paredes de listones de madera para los modelos 3 y 4

-Los modelos 1 y 2 poseen la jaula a 20 cm. más alta del nivel del suelo que los modelos 3 y 4

Los planos guías describen tres vistas básicas: una planta o vista aérea (para observar la minigranja desde arriba hacia dentro), una vista de frente (elevación) y una vista de lado (perfil); por medio de estas vistas se consigue orientar al constructor debidamente, para construir la minigranja; al tener cada una de las piezas que integran los distintos tipos de minigranja, se unen formando un cuadrado que quedará elevado del suelo, con lo cual se minimizan los riesgos de enfermedades y luego se rodea con tela metálica, listones de madera, varas o ramas para evitar la salida de los pollos; con relación al techo se puede dejar sin este cuando la minigranja se coloque en un corredor o cobertizo bajo techo

o se le puede fabricar un techo de lámina o cartón cuando se deje a la intemperie.

PLANTA



CUADRO No. 1

MINIGRANJA

PLANO GUIA

Nº 1

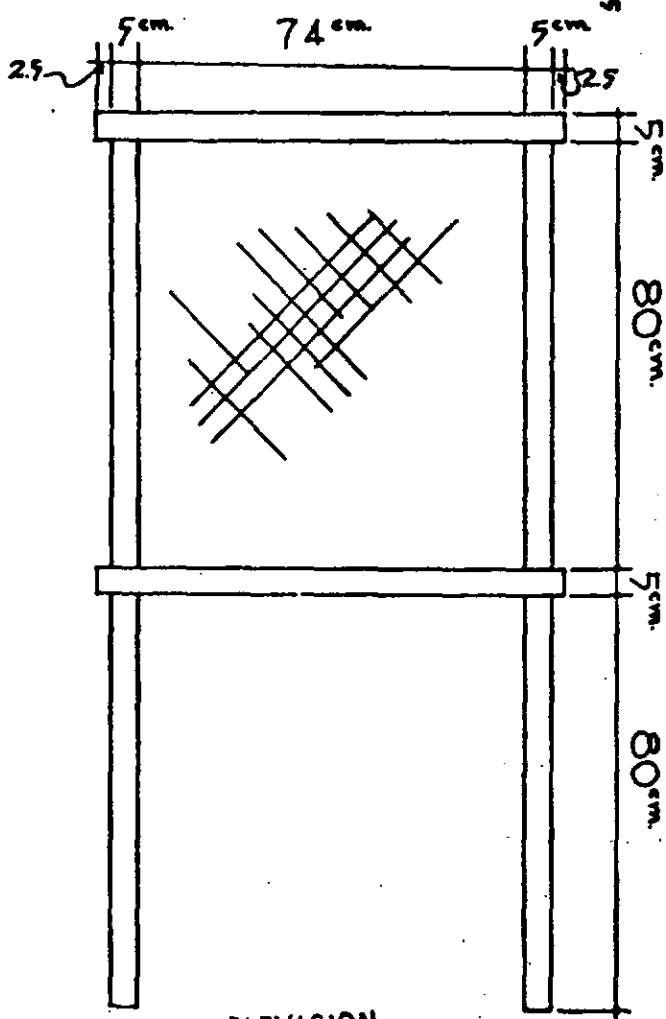
Nº 2

SIN TECHO

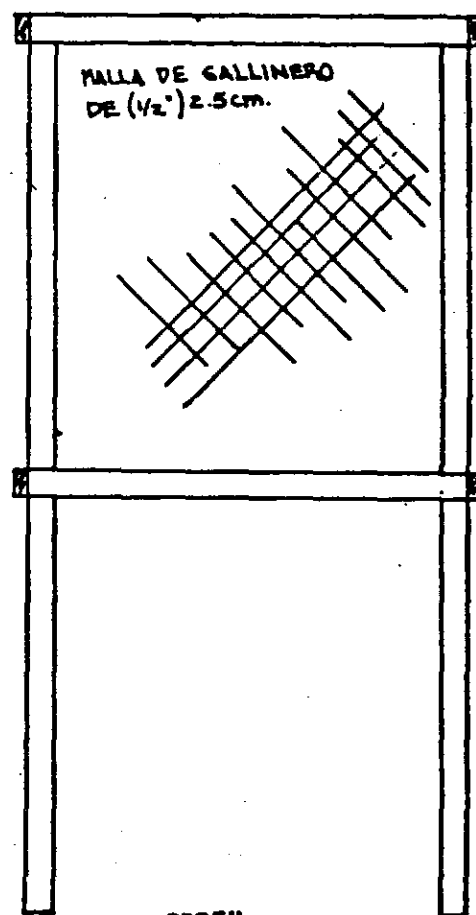
CON TECHO

ESCALA : 1:125

CAPACIDAD : 10 POLLOS

MATERIAL : MADERA
Y TELA METALICA

ELEVACION



PERFIL

J. Alencar

OK - 80



• REGLAS DE
4 x 1 cm.

MINIGRANJA

PLANO GUIA

Nº. 3

Nº 4

SIN TECHO

CON TECHO

ESCALA : 1:125

CAPACIDAD : 10 POLLOS

MATERIAL : MADERA Y

TELA METALICA



75 cm.

5cm.

60 cm.

ELEVACION



REGLAS DE
4 x 1 cm.

PERFIL

D. Anderson
Dr. '80

CUADRO No. 3

REGISTRO DE MORTALIDAD, PESO Y CONSUMO DE ALIMENTO PARA LA PRODUCCION
DE POLLO DE ENGorde EN MINIORANJA

Minigranja No. _____ Propietario: _____ Fecha de Inicio: _____ Aves Iniciales: _____

S E N	LIBRAS DE ALIMENTO CONSUMIDO POR DIA								TOTAL SEN.	TOTAL FECHA	PESO TOTAL	PESO PROM.	AVES FECHA
	DIA												
1	MORT.												
	LBS.												
2	MORT.												
	LBS.												
3	MORT.												
	LBS.												
4	MORT.												
	LBS.												
5	MORT.												
	LBS.												
6	MORT.												
	LBS.												
7	MORT.												
	LBS.												
8	MORT.												
	LBS.												
9	MORT.												
	LBS.												
10	MORT.												
	LBS.												

VII. Resultados y Discusión:

Los resultados productivos y económicos obtenidos en el presente estudio, están referidos en el cuadro No. 4, al compararlos se infiere lo siguiente:

El número de minigranjas para cada modelo varió debido al gusto de cada uno de los constructores y sus posibilidades de adquirir materiales en la aldea, la facilidad de incluir el modelo adecuado en su vivienda y facilidad del manejo y control de la misma.

La ganancia promedio de peso del pollo de engorde fué de 1308 gramos para todos los tratamientos, presentandose así gran uniformidad, pues entre estos varió de 1240 hasta 1311 y de acuerdo al análisis de varianza (cuadro No. 5) no presentó diferencias significativas, lo que significa que no existe diferencia importante en la utilización de cualquiera de los cuatro tipos de minigranja.

El coeficiente de variación del experimento es bastante aceptable, lo cual refleja un manejo adecuado del mismo.

Al comparar estos datos con los que comunmente se observan en manuales avícolas, se nota una diferencia de 86 gramos, lo que supuestamente tampoco tiene significancia.

De esto último puede inferirse que la crianza de pollos de engorde en minigranja fué tan satisfactoria como lo es en granjas grandes a nivel comercial.

La cantidad promedio total de alimento consumido por ave en cada uno de los modelos varió en pequeñas cantidades; de acuerdo a esos resultados se observa que los valores varían de 3226 a 3659 gramos con un promedio de 3330; este consumo de alimento representa una diferencia de 105 gramos de más en comparación con el consumo de 3225 gramos reportado en la práctica por los manuales avícolas en Guatemala.

La causa del alto consumo de alimento reportado puede ser; la construcción rústica de los comederos utilizados para los pollos, pues consistieron en canoas de bambú o cajetas de madera, los cuales facilitaron el desperdicio de alimento al no tener el reborde del lado donde comían las aves y a la falta de conocimientos aplicados a la práctica en la crianza del pollo de engorde en minigranja.

De la cantidad de alimento consumido por ave en cada uno de los modelos se calculó la eficiencia de conversión alimenticia que varió de 2.53 a 2.64 con un valor promedio de 2.6; este valor comparado con el de 2.36

reportado por los manuales avícolas en Guatemala, representa una diferencia de 0.24, lo que indica que la eficiencia fue menor y que puede ser mejorada mediante la enseñanza y mejora del equipo a fin de aprovechar mejor el alimento proporcionado a los pollos de engorde.

El porcentaje de mortalidad ayudó en parte a determinar la menor eficiencia de la operación de crianza de pollo de engorde en minigranja, este varió desde 7 a 11 %; que comparado con el de 4 a 6 % de manuales avícolas indica un porcentaje de mortalidad alto que prueba que se puede mejorar la eficiencia de la operación.

Al comparar los costos de construcción de cada tipo de minigranja puede observarse que la inclusión de techo subió el costo; así mismo el uso de malla en lugar de reglas en las paredes tuvo el mismo efecto.

También se presentaron diferencias debido a la facilidad de adquisición y adaptación de los materiales de la zona por todos y cada uno de los constructores de minigranja, lo que generalmente significa beneficios económicos para el productor al disminuir los gastos de construcción.

Al elaborar la minigranja se debe tener presente que ningún tipo de construcción puede ser considerado como único e ideal en todos los aspectos; así una minigranja muy bien construida puede resultar demasiado cara inicialmente de acuerdo a las condiciones económicas de cada familia, pero constituirá un equipo con una mayor vida útil, resistente al paso continuo de parvadas; en vista de ello debe procurarse que la construcción reúna los requisitos técnicos indispensables y al mismo tiempo ser sencilla, sólida y sin gastos superfluos tomando en cuenta los factores climáticos de la región.

De acuerdo a los gastos reportados, el costo total por modelo es el siguiente:

Modelo No. 1	Q.28.55
Modelo No. 2	Q.29.87
Modelo No. 3	Q.27.13
Modelo No. 4	Q.28.45

El detalle de construcción puede observarse en los cuadros Nos. 6, 7, 8 y 9.

El modelo No. 3 tuvo un costo menor debido al uso de reglas de ma-

dera para tapar las paredes y a que en su construcción no incluye el techo.

Al observar detenidamente los costos de cada tipo de minigranja, podría llamar la atención el hecho de no haberse considerado la depreciación de estas instalaciones; la razón fundamental fué la pequeña magnitud de ésta que podría aplicarse a cada parvada o ave en particular como se explica a continuación:

La jaula o minigranja se depreció con base a una vida útil de ocho años; cada parvada utiliza un máximo de ocho semanas para llegar a su completo desarrollo, esto permite en consecuencia engordar un total de seis parvadas por año lo que hacen un total de cuarenta y ocho parvadas en los ocho años de vida útil; como consecuencia se tiene una depreciación de 12.5 % anual o sea 2.08 % por parvada, lo que representa un costo de 0.5 centavos por cada 1000 gramos de peso de pollo a término de crianza.

Para el cálculo del costo de producción se tomó como punto de comparación el costo del pollo de engorde en pie en el mercado de la aldea, que osciló entre Q.0.53 y Q.0.57, tomándose como valor medio el de Q.0.55.

El tiempo empleado diariamente en el cuidado y manejo del pollo de engorde fué de 15 minutos diarios en promedio, y para efectos de este estudio no fué considerada la mano de obra familiar debido a que el manejo lo llevó a cabo un niño o niña de cada familia, estudiante de sexto primaria de la Escuela Nacional Rural Mixta de la aldea y fué parte de la evaluación del curso de agropecuaria que está incluido en el programa de enseñanza rural nacional, de tal manera que el costo por mano de obra deberá tomarse en cuenta en forma más amplia si se incrementa la producción.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, el costo total de alimentación y mantenimiento fué basado en el costo por libra de alimento comercial para pollo de engorde el cual fué cotizado a Q.0.17 en la Cooperativa Agrícola El Rosario.

Los datos del cuadro No. 4 denotan que a pesar del alto costo del alimento comercial para pollo de engorde, se obtiene aún un margen de ganancia por cada 460 gramos producidos; ésto significa un beneficio económico extra para el productor en minigranja de Q.0.10 como mínimo, lo que permite un ingreso extra por ave de Q.0.28, lo que podría ser aumentado si se intensifica la producción y se mejora el manejo y la eficiencia de conversión alimenticia.

CUADRO No. 4

COMPARACION DE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS Y ECONOMICOS

OBSERVADOS EN LOS 4 MODELOS DISTINTOS DE MINIGRANJAS

CONCEPTOS:	MODELOS			
	1	2	3	4
No. de minigranjas	8	7	13	9
No. de pollos iniciados	80	70	130	90
No. de pollos terminados	71	63	116	83
Mortalidad %	11	10	11	7
Peso total de las aves por mini- granja (gramos)	88055	82379	151685	108783
Peso promedio por ave (Grs.)	1240	1308	1308	1311
Alimento total consumido (gra- mos)	232070	219275	392955	272320
Alimento consumido por ave -- (gramos)	3226	3473	3340	3280
Eficiencia de conversión Ali- menticia	2.64	2.66	2.60	2.50
Costo por 460 gramos de peso vivo producido (Quetzales)	0.45	0.45	0.44	0.43
Costo por 460 gramos de peso vivo en el mercado de la aldea (Quetzales)	0.55	0.55	0.55	0.55
Beneficio económico extra /lb. de pollo para el productor en minigranja (Quetzales)	0.10	0.10	0.11	0.12

CUADRO No. 5

ANALISIS DE VARIANZA PARA GANANCIA DE PESO EN LOS
CUATRO DISTINTOS TIPOS DE MINIGRANJA

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.(.05)	Sig.
Tipo de Minigranja	3	5129432.35	1709810.78	0.78	5.24	n.s.†
Error	33	72253861.65	2189510.95			
Total	36	77383294				

† No Significativo

Coefficiente de Variación:

$$C.V. = \frac{2189510.95}{11646} \times 100 = 12.70 \%$$

CUADRO No. 6

COSTO DE CONSTRUCCION DE MINIGRANJA EN LA ALDEA

Modelo No. 1

Detalle de Materiales:	Quetzales
Armazón:	
4 piezas de 170 cm. de largo costo por pieza $Q.0.25 \times 4 =$	Q. 1.00
4 piezas de 89 cm. de largo costo por pieza $Q.0.18 \times 4 =$	Q. 0.72
4 piezas de 84 cm. de largo costo por pieza $Q.0.16 \times 4 =$	Q. 0.64
Piso:	
40 piezas delgadas de 90 cm. de largo costo por pieza $Q.0.05 \times 40 =$	Q. 2.00
Paredes:	
4 metros de malla de gallinero de 1/2 Pulg. costo por metro $Q.2.00 \times 4 =$	Q. 8.00
Clavos:	
2 libras de clavo de 3 pulgadas costo por libra $Q. 0.45 \times 2 =$	Q. 0.90
2 libras de clavo de 2 pulgadas costo por libra $Q. 0.45 \times 2 =$	Q. 0.90
3 libras de clavo de 1 pulgada costo por libra $Q.0.60 \times 3 =$	Q. 1.80
Mano de Obra:	
Mano de obra del constructor	Q.10.00
Otros gastos:	
Imprevistos 10 %	Q. 2.60
Costo Total.....	Q.28.55

CUADRO No. 7

COSTO DE CONSTRUCCION DE MINIGRANJA EN LA ALDEA

Modelo No. 2

<u>Detalle de Materiales:</u>	<u>Quetzales</u>
Armazón:	
4 piezas de 170 cm. de largo costo por pieza $Q. 0.25 \times 4 =$	Q. 1.00
4 piezas de 89 cm. de largo costo por pieza $Q. 0.18 \times 4 =$	Q. 0.72
4 piezas de 84 cm. de largo costo por pieza $Q. 0.16 \times 4 =$	Q. 0.64
Piso:	
40 piezas delgadas de 90 cm. de largo costo por pieza $Q. 0.05 \times 40 =$	Q. 2.00
Paredes:	
4 metros de malla de gallinero de 1/2 pulgada costo por metro $Q. 2.00 \times 4 =$	Q. 8.00
Clavos:	
2 libras de clavo de 3 pulgadas costo por libra $Q. 0.45 \times 2 =$	Q. 0.90
2 libras de clavo de 2 pulgadas costo por libra $Q. 0.45 \times 2 =$	Q. 0.90
3 libras de clavo de 1 pulgada costo por libra $Q. 0.60 \times 3 =$	Q. 1.80
Techo:	
8 unidades (hojas) de palma costo por unidad $Q. 0.15 \times 8 =$	Q. 1.20
Mano de Obra:	
Mano de obra del constructor	Q. 10.00
Otros Gastos:	
Imprevistos 10 %	Q. 2.71
Costo Total.....	<u>Q. 29.87</u>

CUADRO No. 8

COSTO DE CONSTRUCCION DE MINIGRANJA EN LA ALDEA...

Modelo No. 3

Detalle de Materiales:	Quetzales
Armazón:	
2 piezas de 145 cm. de largo costo por pieza $Q.0.20 \times 2 =$	Q. 0.40
2 piezas de 170 cm. de largo costo por pieza $Q.0.25 \times 2 =$	Q. 0.50
4 piezas de 89 cm. de largo costo por pieza $Q.0.18 \times 4 =$	Q. 0.72
4 piezas de 84 cm. de largo costo por pieza $Q.0.16 \times 4 =$	Q. 0.64
Piso:	
40 piezas delgadas de 90 cm. de largo costo por pieza $Q.0.05 \times 40 =$	Q. 2.00
Paredes:	
100 piezas delgadas de 89 cm. de largo costo por piezas $Q.0.05 \times 100 =$	Q. 5.00
Clavos:	
2 libras de clavo de 3 pulgadas costo por libra $Q.0.45 \times 2 =$	Q. 0.90
2 libras de clavo de 2 pulgadas costo por libra $Q.0.45 \times 2 =$	Q. 0.90
6 libras de clavo de 1 pulgada costo por libra $Q.0.60 \times 6 =$	Q. 3.60
Mano de Obra:	
Mano de obra del constructor	Q. 10.00
Otros Gastos:	
Imprevistos 10 %	Q. 2.46
Costo Total.....	Q. 27.13

CUADRO No. 9

COSTO DE CONSTRUCCION DE MINIGRANJA EN LA ALDEA

Modelo No. 4

<u>Detalle de Materiales:</u>	<u>Quetzales</u>
Armazón:	
2 piezas de 145 cm. de largo costo por pieza $Q.0.20 \times 2 =$	Q. 0.40
2 piezas de 170 cm. de largo costo por pieza $Q.0.25 \times 2 =$	Q. 0.50
4 piezas de 89 cm. de largo costo por pieza $Q.0.18 \times 4 =$	Q. 0.72
4 piezas de 84 cm. de largo costo por pieza $Q.0.16 \times 4 =$	Q. 0.64
Piso:	
40 piezas delgadas de 90 cm. de largo costo por pieza $Q.0.05 \times 40 =$	Q. 2.00
Paredes:	
100 piezas delgadas de 89 cm. de largo costo por pieza $Q.0.05 \times 100 =$	Q. 5.00
Clavos:	
2 libras de clavo de 3 pulgadas costo por libra $Q.0.45 \times 2 =$	Q. 0.90
2 libras de clavo de 2 pulgadas costo por libra $Q.0.45 \times 2 =$	Q. 0.90
6 libras de clavo de 1 pulgada costo por libra $Q.0.60 \times 6 =$	Q. 3.60
Techo:	
8 unidades (hojas) de palma costo por unidad $Q.0.15 \times 8 =$	Q. 1.20
Mano de Obra:	
Mano de obra del constructor	Q.10.00
Otros Gastos:	
Imprevistos 10 %	Q. 2.59
Costo Total.....	<u>Q.28.45</u>

VIII. Conclusiones y Recomendaciones:

Con base en los resultados de este estudio y bajo las condiciones en que se realizó, puede concluirse lo siguiente:

1.- Qué es técnica, científica y económicamente factible producir pollos de engorde en cualesquiera de los cuatro tipos de minigranja a nivel de pequeño agricultor haciendo uso del trabajo familiar.

2.- El crecimiento, consumo de alimento y la eficiencia de conversión alimenticia de los pollos de engorde en minigranja, fué semejante al obtenido en una granja comercial y las variaciones observadas indican que se pueden obtener mejores resultados al mejorar el equipo y los conocimientos prácticos de crianza de pollo de engorde.

3.- Es posible obtener beneficios económicos y sociales para el pequeño productor con la crianza de pollo de engorde en minigranja a nivel familiar.

4.- Mediante la utilización de materiales propios del área se puede construir a bajo costo una minigranja satisfactoria para la crianza de pollo de engorde.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto se recomienda:

1.- Motivar al pequeño productor a través de pláticas y programas avícolas para lograr el incremento de la avicultura de pollo de engorde en el área rural.

2.- Efectuar demostraciones de resultados en el área rural para convencer a los pequeños agricultores de las ventajas de la crianza de pollo de engorde en minigranja.

IX

Bibliografía:

- 1.- ABREU, A.T.DE. Calidad del agua y salud avícola. IN Congreso de Avicultura de Centro América y Panamá, 1o. Guatemala Octubre 1975. Guatemala, Asociación Nacional de Avicultores, 1975. pp. 161-166.
- 2.- ARMSTRONG, W. Nutrición del pollo de engorde. IN Congreso de Avicultura de Centro América y Panamá, 1o. Guatemala Octubre 1975. Guatemala, Asociación Nacional de Avicultores, 1975. pp. 77-80.
- 3.- AVES DE Corral: alimentación y alimento. Buenos Aires, Hemisferio Sur, 1975. 60 p.
- 4.- AVES DE Corral. Mexico, Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria, 1978. 58 p.
- 5.- BALCONY, R. Control de calidad y formulación de concentrados. IN Congreso de Avicultura de Centro América y Panamá, 1o. -- Guatemala Octubre 1975. Guatemala, Asociación Nacional de Avicultores, 1975. pp. 101-106.
- 6.- BARRUEL, P. Vida y costumbres de las aves. Barcelona, Juventud, 1959. 205 p.
- 7.- BRESANI, R. Contribución de la carne de pollo y el huevo al mejoramiento de la calidad de la dieta centro americana. IN Congreso de Avicultura de Centro América y Panamá, 1o. Guatemala Octubre 1975. Guatemala, Asociación Nacional de Avicultores, 1975. pp. 139-142.
- 8.- CAMPOS, E. Manejo del pollo de engorde en Mexico. IN Congreso de Avicultura de Centro América y Panamá, 1o. Guatemala Octubre 1975. Guatemala, Asociación Nacional de Avicultores, 1975. pp. 33-39.
- 9.- CONALDI, J. Avicultura moderna. Barcelona, Sintesis, 1964. 671 p.
- 10.- CORDON PAZ, F. Utilización de la harina de morro en la alimentación de pollo de engorde. Tesis, Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Medicina veterinaria y Zootecnia. 1978. 26 p.
- 11.- CUADRA GUTIERREZ, A. Evaluación comparativa de dos raciones

- en la alimentación de pollos asaderos. Tesis, Ing. Agr. Managua, Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería, 1970.-- 23 p.
- 12.- EL AGUA... es importante para las aves?. Mexico, Departamento Técnico Norwich Pharmacal, 1978. 4 p.
 - 13.- ESCAMILLA, L. Manual práctico de avicultura moderna. Mexico, Compañía Editorial Continental, 1979. 463 p.
 - 14.- ESTUDIO DE organización de una granja avícola. Mexico, Departamento Técnico, Nutrímentos Purina, 1975. 64 p.
 - 15.- FACTORES DE tensión (stress) en aves, Mexico, Departamento Técnico Norwich Pharmacal, 1978. 4 p.
 - 16.- FAILLACE, L. Helminthos gastrointestinales en aves de corral de explotación domiciliar en Chimaltenango Tesis, Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 1976. 33 p.
 - 17.- FREDERICK, B. Genética avícola. Barcelona Salvat, 1958. 234 p.
 - 18.- GAYTAN, H. Parásitos gastrointestinales en las aves de corral en Guatemala, Tesis, Med. Vet. y Zoot. Guatemala Universidad de San Carlos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 1969. 10 p.
 - 19.- GILLIARD, E. Aves. Barcelona, Seix Barral, 1964. 451 p.
 - 20.- GODMAN, J. Avicultura, explotación en grande y pequeña escala. Mexico, Herrero, 1965. 498 p.
 - 21.- HENOKEN, H. Conceptos modernos sobre alimentación de broilers y ponedoras. Montevideo, Servicio Técnico Roche, 1978 pp. 1-12.
 - 22.- INSTITUTO DE NUTRICION DE CENTRO AMERICA Y PANAMA. Tablas de composición de pastos, forrajes y otros alimentos de Centro América y Panamá. Guatemala, 1969. 150 p. (Publicación no. E-440).
 - 23.- JARQUIN, R. El pollo en crecimiento como animal experimental para evaluar componetes de raciones bajas en proteínas. IN -- Congreso de Avicultura de Centro América y Panamá, 1970. --

Guatemala Octubre 1975. Guatemala, Asociación Nacional de Avicultores, 1975. pp. 85-86.

- 24.- LEAL, L. Tipificación de ectoparásitos en aves de corral en Tejutla, San Marcos. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 1976. 23 p.
- 25.- LEWIS, K. Sanidad y seguridad avícola. IN Congreso de Avicultura de Centro América y Panamá, 1o. Guatemala Octubre 1975. Guatemala, Asociación Nacional de Avicultores, 1975. pp. 69-70.
- 26.- MANUAL PRACTICO del ganadero. Quito, Servicio Técnico Life, 1970. pp. 241-285.
- 27.- MARTINEZ CENTENO, R. Evaluación comparativa en el crecimiento de dos líneas de pollos asaderos en la Calera. Tesis, Ing. Agr. Managua, Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería, 1967. 32 p.
- 28.- MCDOWELL, L. et al. Tablas de composición de alimentos de América Latina. Gainesville, Florida, Universidad de Florida, 1974. 50 p.
- 29.- MICROELEMENTOS EN la nutrición de pollo de engorde Industria avícola (U.S.A.), 27 (4): 24-27. Abril 1980.
- 30.- PORTA, A. Utilización de la harina de coco en la alimentación de pollos de engorde. Tesis. Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 1979. 29 p.
- 31.- POSADA, S. et al alimentación de pollos broilers. Medellin, Colombia, Universidad Nacional, Boletín no. 3, 1959. 12 p.
- 32.- PRICE, C. Aves. Mexico, Centro Regional de Ayuda Técnica, Herrero, 1973. 82 p.
- 33.- RAMIREZ, M. Los alimentos en Centro América. San Salvador, Monografías técnicas, 1968. Guatemala, Secretaría de la Organización de Estado Americanos, 1969. pp. 65-76.
- 34.- RHODIA, M. Control de tensión en aves. Industria Avícola (U.S.A.) 27 (5): 18-24. Mayo 1980.

- 35.- SCOTT, M. Factores que afectan la digestibilidad de piensos. *Industria Avícola (U. S. A.)*, 27(3) : 16-19. Marzo 1980.
- 36.- _____. Requerimientos nutritivos de las aves en todo el mundo. Ithaca, N. Y., Universidad de Cornell, 1967. 12 p.
- 37.- Seli, J. La nutrición del pollo de angorde y el stress por calor. Mexico, Asociación Americana de la Soya, 1978. 4 p. (Publicación no. 9).
- 38.- VICTORIA, C. Prevalencia de la enfermedad de newcastle en Cabañas. Tesis, Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 1977. 23 p.
- 39.- WALDROUP, P. Formulación de raciones eficientes para aves de corral. Mexico, Asociación Americana de la Soya, 1978. 16 p. (Publicación no. 6).

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apertado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia	
Asunto	
	

"IMPRIMASE"

RECEIVED
FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



DR. ANTONIO A. SANDOVAL S.
D E C A N O