

UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS

FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Elaboración de un plan piloto agroindustrial dedicado a la producción y comercialización de huevos de codorniz en la zona de “Calderón”

Trabajo de titulación presentado en conformidad a los requisitos para obtener el título de Ingeniero Agroindustrial

Profesor guía: Ing. Lucía Irene Toledo Rivadeneira

Autor: Christian Paúl Dueñas Salvador

2008

DECLARACION PROFESOR GUIA

Bajo mi supervisión y guía, certifico que el señor Paúl Dueñas elaboró el presente trabajo de titulación con gran entrega y responsabilidad.

Lucía Irene Toledo Rivadeneira

Ing. Lucía Irene Toledo Rivadeneira

AGRADECIMIENTO

A mis queridos padres Gloria y Patricio, quienes con su esfuerzo y sacrificio me brindaron la oportunidad de crecer como persona y supieron inculcar en mí valores que me han servido en el camino de mi vida.

A mi tía Janeth Salvador y su familia, por haber puesto su hogar a mi entera disposición, brindándome momentos de felicidad y tranquilidad en los momentos que más lo necesite.

A mis eternos y mejores amigos, David y Marlon, quienes con su amistad demostraron lo importante que es contar con personas valiosas en los momentos más difíciles.

A la Ing. Lucia Toledo, por ser quien me brindó su ayuda y motivación constante durante el desarrollo del presente trabajo.

Paúl D.

DEDICATORIA

El presente trabajo, va dedicado a toda mi familia.

A mis padres, Gloria y Patricio, quienes hicieron posible la culminación de mi carrera profesional.

A mis adorados hermanos Karina, Luis, Estefany y Carolina por ser aquellas personas que depositaron su confianza en mí y fueron mi inspiración para llegar a culminar con éxito este trabajo.

De manera muy especial al amor de mi vida, Paty, quien a lo largo de mi vida y mis estudios ha sido un pilar muy importante, gracias por su apoyo, comprensión y confianza durante todo este tiempo....

Paúl D.

RESUMEN

El presente estudio se basó en la implementación de un plan piloto para la producción de huevos de codorniz, el mismo permitió determinar la adaptabilidad de las aves al medio.

La zona de estudio Calderón, Cantón Quito, Provincia de Pichincha; situada a al Noroccidente de la Provincia de Pichincha, con una temperatura de 21,7 °C en promedio, sitio donde se encuentran ubicadas varias granjas avícolas dedicadas al manejo y procesamiento de pollos.

El propósito fue combinar lo teórico con lo práctico para determinar si es viable la adaptación de las codornices en ésta zona.

La evaluación tuvo como objetivo incentivar a la gente a que opte por sustituir o ver en el huevo de codorniz una nueva alternativa más de producción.

También se tuvo como propósito el plantear una propuesta de producción tanto para dirigentes y habitantes de la zona para que de una u otra manera el producto llegue hacer conocido por todas las personas de la zona.

En el análisis se estudiaron las siguientes variables:

- a. Producción de huevos

- b. Peso promedio de los huevos
- c. Diámetro promedio de los huevos
- d. Total de postura
- e. Peso promedio de las aves
- f. Consumo promedio de alimento
- g. Porcentaje de mortalidad
- h. Distribución del producto
- i. Productividad
- j. Propuesta para dirigentes y habitantes de la zona

Los resultados reportaron que la crianza de codornices es factible, por ser aves que se adaptan sin mayor problema al medio, manteniendo un adecuado manejo de las aves para obtener una producción a futuro netamente rentable.

ÍNDICE TEMÁTICO

CAPITULO I. MARCO TEÓRICO

1.1. Manejo Pecuario	1
1.2. Taxonomía de la Codorniz	3
1.3. Condiciones Ambientales	4
1.4 Alojamiento e Instalaciones	8
1.4.1 Instalaciones	8
1.4.1.1 Instalaciones para reproductores	11
1.4.1.2 Instalación para cotupollos de 1° edad	12
1.4.1.3 Instalación para cotupollos de 2° edad	14
1.4.1.4 Instalación en baterías	14
1.4.1.5 Instalación para ponedoras	15
1.4.2 Galpón	17
1.4.3 Jaulas	18
1.5 El huevo de codorniz	22
1.5.1 Propiedades del huevo de codorniz	22
1.5.2 Codorniz vs. Gallina	23
1.6 Alimentación	25
1.6.1 Alimentación de ponedoras	29
1.7 Reproducción y sistemas de producción	29
1.7.1 Selección de reproductores	30
1.7.2 Ponedoras	32
1.7.2.1 Clasificación	32

1.7.2.2 Controles de producción	32
1.7.3 Producción de huevos	33
1.7.4 Incubación	35
1.7.5 Manejo de huevos	36
1.8 Enfermedades	37

CAPITULO II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Ubicación geográfica	49
2.2 Materiales	50
2.2.1 De campo	50
2.2.2 De oficina	52
2.3 Métodos	53
2.3.1 Método inductivo	53
2.3.2 Fuentes primarias	53
2.3.3 Fuentes secundarias	54
2.4 Factores de evaluación	54
2.4.1 Producción de huevos	55
2.4.2 Peso promedio de los huevos	56
2.4.3 Diámetro promedio de los huevos	56
2.4.4 Total de postura	56
2.4.5 Peso promedio de las aves	57
2.4.6 Consumo de alimento balanceado	57
2.4.7 Conversión alimenticia	58

2.4.8	Porcentaje de mortalidad	58
2.4.9	Distribución del producto	58
2.4.10	Productividad	58

CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1	Producción de huevos	59
3.1.1	Análisis de producción por jaula	63
3.1.1.1	Jaula "A"	63
3.1.1.2	Jaula "B"	64
3.1.1.3	Jaula "C"	65
3.1.1.4	Jaula "D"	66
3.1.1.5	Jaula "E"	67
3.1.1.6	Jaula "F"	68
3.1.1.7	Jaula "G"	69
3.1.1.8	Jaula "H"	70
3.1.1.9	Jaula "I"	71
3.1.1.10	Jaula "J"	72
3.2	Peso promedio de huevos	72
3.3	Diámetro promedio de los huevos	75
3.3.1	Diámetro longitudinal promedio	75
3.3.2	Diámetro transversal promedio	78
3.4	Total de postura	80
3.5	Peso promedio de las aves	84

3.6 Consumo de alimento balanceado	85
3.7 Conversión alimenticia	88
3.8 Porcentaje de mortalidad	92
3.9 Distribución del producto	97
3.10 Productividad	100

CAPITULO IV. COSTOS

4.1 Calculo materias primas	102
4.2 Calculo de gastos por salario de empleado	103
4.3 Calculo de alimentación	103
4.4 Necesidades del galpón	104
4.5 Ingresos	104

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones	109
5.2 Recomendaciones	111

CAPITULO VI. BIBLIOGRAFÍA

6.1 Fuentes bibliográficas	113
----------------------------	-----

CAPITULO VII ANEXOS

Control de enfermedades	116
Propuesta para dirigentes y habitantes de la zona	118
Propuestas agroindustriales	119
Manual de operaciones	123
Fotos	126

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1,	Clasificación taxonómica de la codorniz.	3
Cuadro 2,	Temperaturas adecuadas en cada una de las etapas de crecimiento de las codornices.	5
Cuadro 3,	Densidad en diferentes etapas productivas.	7
Cuadro 4,	Principales propiedades del huevo de codorniz.	22
Cuadro 5,	Composición de la yema y Composición de la clara	23
Cuadro 6,	Principales diferencias comparativas entre la codorniz y la gallina	24
Cuadro 7,	Posibles enfermedades que atacan a las codornices	40
Cuadro 8,	Aspectos generales de Calderón.	49
Cuadro 9,	Distribución inicial de jaulas	54
Cuadro 10,	Distribución final de jaulas	55
Cuadro 11,	Días a la primera postura por jaula postura por jaula	60
Cuadro 12,	Pesos promedio de huevos por jaula y general.	73
Cuadro 13,	Diámetros adecuados para el huevo de codorniz.	75
Cuadro 14,	Diámetro longitudinal promedio por jaula.	76
Cuadro 15,	Diámetro transversal promedio por jaula	78
Cuadro 16,	Peso promedio de aves expresado en gramos.	84
Cuadro 17,	Consumo inicial y final de alimento por jaula. expresado en gramos.	87

Cuadro 18, Conversión alimenticia basada en el consumo y peso de las aves en cada jaula.	89
Cuadro 19 Número de aves por jaula	93
Cuadro 20, Productividad durante el ciclo de evaluación	100
Cuadro 21, Costo total de las codornices (5 semanas)	102
Cuadro 22, Costo total del módulo.	102
Cuadro 23, Gastos salario de empleado.	103
Cuadro 24, Cantidad de alimento a consumir durante el año.	103
Cuadro 25, Costo total de alimentación (año).	103
Cuadro 26, Costo de de servicios	104
Cuadro 27, Flujo primer año	105
Cuadro 28, Proyección segundo año	106
Cuadro 29, Proyección tercer año	107
Cuadro 30, Punto de equilibrio	108

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1,	Curva de producción de huevos según la edad	34
Gráfico 2,	Mapa de la Parroquia Calderón	50
Gráfico 3,	Días a la primera postura por jaula	61
Gráfico 4,	Producción diaria jaula "A"	63
Gráfico 5,	Producción diaria jaula "B"	64
Gráfico 6,	Producción diaria jaula "C"	65
Gráfico 7,	Producción diaria jaula "D"	66
Gráfico 8,	Producción diaria jaula "E"	67
Gráfico 9,	Producción diaria jaula "F"	68
Gráfico 10,	Producción diaria jaula "G"	69
Gráfico 11,	Producción diaria jaula "H"	70
Gráfico 12,	Producción diaria jaula "I"	71
Gráfico 13,	Producción diaria "jaula J"	72
Gráfico 14,	Pesos promedios de huevos por jaula expresados en gramos.	74
Gráfico 15,	Diámetro longitudinal promedio de huevos por cada jaula. expresada en centímetros.	77
Gráfico 16,	Diámetro transversal promedio de huevos por cada jaula expresada en centímetros.	80
Gráfico 17,	Número total de huevos por jaula durante el período de evaluación.	81

Gráfico 18, Número promedio de producción de huevos/jaula/ ave durante el período de evaluación	82
Gráfico 19, Peso promedio de aves	85
Gráfico, 20 Jaula vs. Conversión alimenticia	90
Gráfico 21, Jaula vs. Huevos promedio ave /ciclo	91
Gráfico 22, Huevos promedio vs. Conversión alimentaria	92
Gráfico 23, Porcentaje de mortalidad de aves	94
Gráfico 24, Número de aves muertas por jaula	95
Gráfico 25, Productividad promedio obtenida durante la evaluación	101
Gráfico 26, Diagrama de flujo (Procesamiento –codorniz)	120

INDICE DE FOTOS

Foto 1,	Jaula piramidal	20
Foto 2,	Jaula vertical	21
Foto 3,	Etiqueta informativa del alimento balanceado suministrado a las aves	27
Foto 4,	Diferenciación sexual codornices	31
Foto 5,	Huevos deformes originados por el estrés en las aves	37
Foto 6,	Huevo medido longitudinalmente	76
Foto 7,	Huevo medido transversalmente	79
Foto 8,	Producción de huevos	83
Foto 9,	Calidad de huevos tanto en diámetro como en peso	83
Foto 10,	Consumo de alimento balanceado	86
Foto 11,	Suministro de alimento balanceado	88
Foto 12,	Criadora a gas	96
Foto 13,	Ave muerta a causa de prolapso	97
Foto 14,	Producto a comercializar	98
Foto 15,	Galpón y centro de acopio	99
Foto 16,	Antibiótico suministrado para prevenir enfermedades (Solubactone)	117
Foto 17,	Vitamina suministrada para evitar el estrés (vitamax)	118
Foto 18,	Modulo y jaulas	126
Foto 19,	Comederos	126
Foto 20,	Bebederos	127

Foto 21,	Alimento Balanceado marca Nutril (40 kilos)	127
Foto 22,	Criadora	128
Foto 23,	Termómetro	128
Foto 24,	Timer (encendido y apagado automático de luz)	129
Foto 25,	Molino artesanal de granos	129
Foto 26,	Balanza analítica	130
Foto 27,	Calibrador vernier	130
Foto 28,	Cortinas de plástico y yute	131
Foto 29,	Iluminación	131
Fotos 30,	Aves enfermas	132
Fotos 31,	Aves muertas	132
Fotos 32,	Producción diaria de huevos	133
Foto 33,	Huevos defectuosos de acuerdo al tamaño	133

INTRODUCCIÓN

La producción avícola en el Ecuador ha incrementando cada día más, por tal razón es conveniente involucrar al medio a la codorniz; por sus cualidades benéficas constituye una alternativa nutritiva adecuada para la alimentación humana, se debe considerar también que con los avances de la tecnología la mayoría de productores han pensado en mejorar la calidad de su producto para así obtener mayores ingresos.

Siendo la codorniz una especie avícola considerada entre las mejores productoras de huevos, se debe aprovechar las grandes virtudes como por ejemplo su alternativa de alimentación y consumo.

Los huevos de codorniz al presentar un elevado valor nutritivo son considerados aptos en la alimentación diaria de niños, jóvenes y ancianos.

Actualmente, la población en general se encuentra mayormente identificada con el consumo de huevos de gallina entre una de sus principales preferencias.

La finalidad del presente trabajo, es fomentar y motivar a la gente a producir el huevo de codorniz, dándoles particularmente a conocer cuáles son los puntos benéficos que se tendrán a futuro si deciden consumir este producto.

Por ello se ha considerado la zona de Calderón, para realizar la aplicación de este plan piloto, para luego difundir los resultados obtenidos entre los avicultores de la zona y así poder obtener mejores rendimientos de manera individual.

Los objetivos planteados en el presente trabajo son los siguientes:

Objetivo General

Implementar un plan piloto en la zona de “Calderón”, dedicado al manejo y la producción de huevos de codorniz, para posteriormente comercializar e iniciar la distribución del producto primeramente dentro del sector.

Objetivos Específicos

- ◆ Determinar la producción avícola de la codorniz en el sector para evaluar las oportunidades de comercialización del producto.
- ◆ Diseñar un proceso de producción del huevo de codorniz que contemple las necesidades de tecnología, mano de obra e insumos.
- ◆ Proponer un manual de operaciones para llevar un seguimiento continuo a cada una de las etapas de producción del huevo de codorniz.

- ◆ Elaborar una propuesta de producción para dirigentes y habitantes del sector.

CAPITULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Manejo Pecuario

La codorniz es originaria de China y Japón, pero actualmente es explotada en diversos países, entre ellos Ecuador, Perú, Venezuela y Colombia. Las codornices son aves de tamaño pequeño; el macho presenta la garganta de color canela intenso o marcada con algo de negro en la barbilla. El color canela oscuro llega hasta las mejillas y el abdomen; la hembra es de color crema claro durante toda su vida. Los machos jóvenes son muy similares a la hembra.

Alcanzan su madurez sexual en un corto tiempo, los machos adquieren esta etapa a las 5-6 semanas de nacidos, es decir, de 35 a 42 días y las hembras comienzan la postura a los 40 días de nacidas. Al cabo de 8 semanas, tienen un peso de 110 a 120 gramos, lo cual indica que han completado su desarrollo (Fernández, 2006).

Existen muchos tipos de codornices, la mayoría de ellas son de Asia y Europa, que son usadas para la caza. De forma comercial hay dos variedades de codornices:

- ◆ Codorniz Japónica, cuya hembra pesa 100 – 120 gramos y el macho 90 – 110 gramos.

Consume 17 a 20 gramos de alimento por día por un tenor del 22 – 24% de proteínas. Cada 100 codornices pone entre 90 y 100 huevos diarios equivalente al 90% de postura en promedio.

- ◆ Faraona, duplica el peso de la Japónica; también su consumo y su puesta es menor. La crianza de estas aves es principalmente para la producción de carne, aunque también se consumen sus huevos (Sánchez, 2004)

Por su nivel de producción, la raza más popular es la codorniz japonesa (*Coturnix japonica*), pero existen otras especies para crianza como la Inglesa, la Faraona y la Manchuria Golden (Carrizales, 2005).

La coturnicultura ofrece grandes posibilidades para desenvolverse en este ámbito:

- ◆ Producción de carne
- ◆ Producción de huevos

En explotaciones masivas los subproductos, tienen cierto interés, tal es el caso de las plumas y los excrementos. La producción de carne es uno de los principales objetivos que persigue la coturnicultura. Se basa en el interesantísimo índice de transformación que presenta esta especie animal y

el costo relativamente bajo que pueden obtener los cotupollos, teniendo en cuenta la enorme capacidad de puesta de esta especie, índice de eclosión, etc. (Pérez, 1974).

Otro aspecto importantísimo de la coturnicultura es la producción de huevos. A primera vista, parece ser un aspecto de menor importancia y, sin embargo, los estudios económicos sobre esta producción, resultan de sorprendente interés (Pérez, 1974).

1.2 Taxonomía de la Codorniz

La codorniz doméstica tiene la siguiente clasificación taxonómica:

Cuadro 1, Clasificación taxonómica de la codorniz.

Reino:	Animalia
Phylum:	Chordata
Clase:	Aves
Subclase:	Carinados Neórmidos
Orden:	Gallinaceas
Familia:	Phasianidae
Género:	<i>Coturnix</i>
Especie:	Más de 300 especies: <i>Japónica,</i> <i>Faraónica,</i> <i>Inglesa,</i> <i>Británica,</i> <i>Tuxedo o pinguina,</i> <i>Dorada,</i> <i>Americana (perdiz),</i> <i>Californiana, entre otras.</i>

Fuente: Sánchez, 2004

1.3 Condiciones Ambientales

Según Sánchez (2004), la codorniz no es muy exigente en cuanto a condiciones ambientales se refiere. Aunque es necesario que en una explotación doméstica se obtenga mejores resultados en zonas cuyo clima está enmarcado entre los 18°C - 30°C con ambiente seco.

Son muy sensibles al frío, por lo que no se recomienda su explotación con temperaturas bajas, especialmente en las noches.

Según Barbado (2004), se debe tomar también en cuenta los siguientes factores:

◆ Temperatura

El cuadro 2 indica las temperaturas para el manejo de la codorniz en cada una de sus etapas de crecimiento.

Cuadro 2, Temperaturas adecuadas en cada una de las etapas de crecimiento de las codornices.

<i>DIA</i>	<i>TEMPERATURA (°C)</i>
1 – 3	42 – 43
3 – 7	33 – 35
8 – 25	Reducir a 28
A partir del día 26 ó 30	La temperatura ideal será de 20 Para llegar a ella se va reduciendo de manera gradual

Fuente: Barbado, 2004

Según Sánchez (2004), el uso de ventiladores cuando la temperatura se eleva ayuda a mantener condiciones adecuadas o material térmico cuando la temperatura baja demasiado. En el caso de los cotupollos, la temperatura adecuada desde que salen de la incubadora hasta los primeros tres días es igual a la que tuvieron en el ambiente de incubación, es decir, 42 – 43 °C.

Posteriormente se debe reducir dos grados centígrados interdiarios hasta llegar a una temperatura de 21 grados centígrados. Lo más práctico es observar como se acercan o alejan de la fuente de calor, es decir, si están cerca a la fuente es por frío, si se alejan es debido al exceso de calor, y si se amontonan a un solo lado, es a causa de corrientes de aire.

En el caso de las codornices adultas, lo ideal es mantener la temperatura de 21 °C, sin embargo márgenes de 19.5 a 24 °C son aceptables (Arrieta, 2004).

◆ **Iluminación**

En la medida de lo posible es conveniente el ingreso de los primeros rayos de la mañana. En climas cálidos se maneja la temperatura con ventiladores eléctricos, colocándolos en zonas elevadas para evitar corrientes directas.

La codorniz requiere de mucha iluminación, ésta es indispensable para la crianza del ave, tanto para mantener el buen estado sanitario del animal como para promover la puesta de huevos completos y en buenas condiciones. En condiciones adecuadas se recomienda hasta 10 horas de luz natural y luz artificial permanente (Sánchez 2004).

Algunos criadores emplean cortinas para proveer a las codornices de un ambiente más manejable y agradable (Carrizales, 2005).

◆ **Humedad**

Una de las situaciones que modifican el índice de calcificación del esqueleto es la excesiva humedad, factor principal de muerte de la codorniz hasta los 30 días, humedades entre 80 y 90% constituyen un peligro para los

cotupollos; también es un inconveniente para el crecimiento de las plumas y la diferenciación sexual (Barbado, 2004).

Para Sánchez (2004), la humedad facilita la proliferación de agentes patógenos, por ello debe estar entre el 50 – 60%; cuando más seco el ambiente es mejor para la codorniz.

♦ Ventilación

La ventilación durante el invierno sirve para eliminar la humedad del ambiente y en verano mantiene en condiciones adecuadas la temperatura del alojamiento. También se promueve el cambio de aire y con ello aumenta la disponibilidad de oxígeno para beneficio de las aves (Sánchez, 2004).

En el cuadro 3, se detalla la densidad que necesita la codorniz en cada una de las etapas productivas.

Cuadro 3, Densidad en diferentes etapas productivas.

<i>Etapa</i>	<i>Características</i>	<i>Espacio/Ave (cm)</i>	<i>Aves/m²</i>
Inicio	0 – 15 días	75	125 – 130
Crecimiento	15 – 30 días	100	95 – 100
Engorde	30 – 45 días	130	70 – 75
Postura	huevos infértiles	150	60 – 65
Reproductores	huevos fértiles	180	50 – 55

Fuente: Sánchez, 2004

1.4 Alojamiento e Instalaciones

Según Barbado (2004), la cría industrial de la codorniz utiliza íntegramente jaulas y baterías, dejando el sistema “a piso” y “al aire libre” sólo para la producción de animales para caza y deporte.

El sistema de explotación puede ser integral o fraccionada. Es integral cuando cuenta con instalaciones para producción de carne, huevos de consumo, huevos de incubar, cotupollos de 1° y 2° edad, etc. Es fraccionado cuando, por ejemplo, se compran los cotupollos necesarios y se los destina a engorde o puesta de huevos; producción con un solo fin (Barbado, 2004).

1.4.1 Instalaciones

Carrizales (2005), aconseja acondicionar lugares o aprovechar espacios que antes tuvieron otro uso.

Si se tiene habitaciones con bastante luminosidad o patios más o menos ventilados, y donde no hay mucho aire, pues ahí es el sitio adecuado para instalar las jaulas.

Barbado (2004), manifiesta que si se pretende encarar la cría desde el punto de vista industrial, las instalaciones deberán tener en cuenta los siguientes factores:

- ◆ Orientación → Permitir que los rayos del sol ingresen directamente
- ◆ Temperatura → Lo ideal 18 a 21 °C
- ◆ Luminosidad → Lo suficiente ya sea natural o artificialmente
- ◆ Altitud → 500 y 1500 msnm
- ◆ Humedad → > 80%

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente mencionado, la cría de codorniz no necesita condiciones ambientales muy particulares y sus instalaciones no requieren una elevada infraestructura.

Los galpones requieren: luz eléctrica, agua corriente y ser de fácil limpieza; la temperatura no debe presentar cambios bruscos y necesitan alcanzar 20°C en invierno aproximadamente, las ventanas deben estar dispuestas de tal forma que los animales reciban un máximo de luz.

La codorniz requiere cuatro horas extras de luz en países tropicales. De las 12:00 a las 22:00 horas es la franja horaria de mayor postura de los animales, por lo tanto, no debe faltar luz, si fuera el caso se puede completar con luz artificial los periodos de tiempo necesario.

El material para la cría de la codorniz debe ser adaptado especialmente a las exigencias de orden fisiológico del animal, así como al tamaño de los adultos y de los huevos.

Resultan ideales los cobertizos con posibilidades de cerramiento, galpones o habitaciones. Cuando se instala el cobertizo de alojamiento, considerar condiciones de luminosidad, ventilación y humedad (Fundación Argentina Amigos de las Mascotas, 2001).

Es importante considerar: El reflejo de la luz del sol estimula la fijación de calcio en los huevos.

El terreno para ubicar la granja debe estar lo más alejado posible de casas de habitación, de otras granjas y de futuros centros urbanísticos, turísticos, etc., para evitar, entre otras cosas, el contagio de enfermedades entre animales y hacia el ser humano. No puede ser inundable y debe contar con un buen drenaje.

El piso de tierra se puede apelmazar y ser utilizado, aunque por razones sanitarias es preferible chorrear una capa con concreto, de un espesor (5 a 6 cm.) para evitar quebraduras con facilidad y aumentar la duración, así como permitir efectuar un buen lavado.

En todo momento es necesario disponer de electricidad y de una buena fuente de agua potable, para llenar las necesidades fisiológicas de las aves y de la limpieza de los galpones y equipo. El tipo y calidad de construcción de un galpón, depende de las condiciones climáticas del lugar, de la finalidad de la producción y de los medios económicos disponibles (Fundación Argentina Amigos de las Mascotas, 2001).

1.4.1.1 Instalaciones para reproductores

No se usa el sistema “a piso” por las dificultades lógicas en la recolección de los huevos. Pero además, al estar el huevo en contacto con la humedad y el frío del piso, puede morir el embrión. Otro motivo por el cual no se utiliza este sistema es para evitar la propagación de las enfermedades (Barbado, 2004).

La instalación más adecuada es en baterías; ésta puede ser individual o por lotes, el sistema individual consiste en alojar en jaulas pequeñas (17 x 17 cm) un macho y una hembra; son instalaciones numerosas pero proporcionan excelentes resultados (Barbado, 2004).

Se pueden emplear baterías utilizadas para las gallinas, con bebederos de agua corriente y comederos reforzados para evitar la posibilidad de pérdidas de pienso (que tiran con frecuencia).

Lo más importante es calcular con exactitud la disposición de los lotes. La instalación en lotes numerosos tiene la ventaja de mayor capacidad de alojamiento; si bien el rendimiento es inferior, no solo en puesta diaria, sino en porcentaje de fecundidad del huevo. No obstante, la instalación compensa en otros aspectos (precio, ahorro de mano de obra, etc.).

El agua debe ser corriente, y el sistema de ventilación debe reunir las condiciones generales de uso en coturnicultura. La luminosidad convendrá reforzarla, resultando como mínimo “10 horas de luz al día”, y por las noches disponer de un sistema de iluminación discreto, que permita una luz tenue, para que los animales sin gran excitación puedan, sin embargo, consumir alimento (Pérez, 1974).

1.4.1.2 Instalación para cotupollos de 1° edad

Según Pérez (1974), la instalación de cotupollos de primera edad en las naves correspondientes debe iniciarse a las 30 horas del nacimiento, durante este tiempo es conveniente la permanencia de las aves en la incubadora.

El material de instalación para la primera edad puede ser: las conocidas como “madres planas”, a base de baterías calefactadas o por el sistema de calefacción luminosa.

Por lo general la temperatura de esta primera edad y, en particular, durante la primera semana debe oscilar entre 35 y 39 °C sin descender a ningún momento a los 29 °C, teniendo muy en cuenta las condiciones de ventilación (aireación) a fin de evitar el efecto nocivo de los estímulos del gas carbónico acumulados en los estratos inferiores de la nave en lo posible. La colocación de las baterías un poco elevadas del suelo permite la presencia de capas impuras entre ellos sin afectar a los cotupollos.

La “madre plana”, de Rizzoni y Luchetti, es un dispositivo de jaula-estufa compuesta por tres partes. La primera poco iluminada destinada a la calefacción, la segunda como bebederos y comederos; y la tercera como refugio para los cotupollos.

El pavimento, en la primera semana, debe ser recubierto por un papel áspero y absorbente o mejor aún con una placa de goma espuma de 2 cm, para evitar quebraduras en las patas.

Lo mejor es una batería vertical de varios pisos, totalmente metálica y con calefacción por cualquiera de los sistemas empleados. Es imprescindible cuidar la pureza del aire y la humedad, considerando los altos índices de mortalidad ocurridos por estos factores (Barbado, 2004).

1.4.1.3 Instalación para cotupollos de 2° edad

Esta etapa abarca desde los 15 a los 30 días, durante este lapso es necesario reducir la temperatura a 24 o 26 °C y atenuar la luz para aumentar el consumo de alimento. Es recomendable colocar a los cotupollos en los pisos altos de las baterías para evitar la intoxicación con CO₂. Como alimento se suministra exclusivamente alimento balanceado (Barbado, 2004).

Los comederos y bebederos deben ser adecuados para disminuir pérdidas de agua y alimento balanceado (Pérez, 1974).

1.4.1.4 Instalación en baterías

Las baterías verticales con varios pisos y de construcción totalmente metálica en general, reúnen condiciones muy ventajosas para la instalación industrial.

En algunos modelos, el sistema de calefacción es mediante agua (termosifón), cuenta con un sistema eléctrico con ciertas ventajas en cuanto a la menor posibilidad de establecimiento de corrientes de aire, condiciones higiénicas y regulación de humedad, etc.

La calefacción a base de tubos infrarrojos de potencia variable: 500, 800 y 1000 vatios, de longitud de 0,50 y 0,75 a 1 m, es de gran interés, no sólo por la mejor distribución de calor, sino porque al proporcionar una tenue iluminación no llega en ningún momento a molestar a los cotupollos, siendo preciso completar la misma de manera adecuada. La temperatura necesaria es de 50°C desde el suelo hasta el calefactor, con una altura de 0,50 m de distancia entre ellos.

La iluminación debe ser suficiente, procurando proteger los comederos de la luz (para evitar inactivación de vitaminas); mientras el resto de la jaula debe quedar en la penumbra permitiendo contar con suficientes sectores para el descanso de las aves. Para ello es aconsejable situar la luz de arriba abajo y fuera de las baterías, iluminar tangencialmente varios pisos a la vez (Pérez, 1974).

1.4.1.5 Instalación para ponedoras

Las ponedoras son las hembras destinadas exclusivamente a la puesta de huevos para el consumo y, por tanto, infecundos. Las baterías son utilizadas como instalaciones destinadas para lotes de 12 a 25 o 50 animales, disponiendo de la superficie de 30 dm² a 60 dm² y un metro cuadrado, respectivamente.

Pérez (1974), recomienda trabajar con lotes de 10 a 12 hembras. Mientras más numerosos son los lotes, menor es el rendimiento en producción de huevos para ello se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- ◆ Las baterías serán totalmente metálicas para permitir una limpieza perfecta,
- ◆ Las ponedoras requieren de la mayor luminosidad posible y rayos ultravioletas,

La temperatura necesaria en la nave es de 20 a 22 °C y no debe bajar nunca de 19 °C. Es posible adoptar los sistemas de piso inclinado (15%), semejantes a los de la gallina, para facilitar la recolección de huevos (Barbado, 2004).

Carrizales (2005), aconseja ubicar los comederos al frente de la jaula para que la luz permita a las aves ver el alimento con facilidad. También sirve para llenar los comederos en el momento de dar el alimento a las aves. Los bebederos deben ser colocados en la parte posterior de la jaula. El llenado de éstos de manera automática por medio de goteo, proporcionando un flujo continuo de agua limpia, es el ideal.

1.4.2 Galpón

Sánchez (2004), expresa la relación directa entre el tipo y calidad de construcción de un galpón con: las condiciones climáticas del lugar, la finalidad de la producción y de los métodos económicos con que se cuente. El galpón debe ser construido en lugares muy secos, terrenos drenados, y preferiblemente en sitios donde el sol penetre varias horas durante el día y esté protegido contra fuertes corrientes de viento.

El material más recomendable para la cubierta del techo es el zinc corrugado, por su mayor durabilidad y facilidad de colocación; no obstante se puede usar cualquier otro producto como tejas de barro, fibrocemento, etc. El tipo de galpón se debe ajustar a la actividad (crianza / desarrollo o crianza / producción de huevos) y al número de animales considerados para la explotación. Cuando el galpón tiene más de seis metros de ancho, se recomienda el techo de dos aguas, para brindar mayor protección e impedir la entrada de lluvia y viento (Fundación Argentina Amigos de las Mascotas, 2001).

Las dimensiones del galpón dependen básicamente del número de animales, de la topografía del terreno y de los materiales disponibles. Lo lógico en todo caso, es disminuir el porcentaje de desperdicio de materiales, como por ejemplo cortar lo menos posible la madera, perlings o las láminas de zinc. Utilizar la mayoría de los materiales en las mismas dimensiones comercializadas por los fabricantes.

Mantener el galpón a una temperatura entre 18° y 24 °C, además de una humedad relativa entre el 60 y 65%, siempre evitando los cambios bruscos de temperatura (Fundación Argentina Amigos de las Mascotas, 2001).

La construcción ideal de un galpón debe tener un zócalo o pared de bloques de concreto con un mínimo de 0,60 a 0,80 m. de altura, sobre el cual se colocan los puntales de madera o "perlings" de 1,20 m; para una altura total de 1,80 m, desde el piso hasta el cobertizo.

El espacio abierto de la pared se forra con malla metálica (tipo ciclón o soldada), con huecos de unos 2,5 cm (Fundación Argentina Amigos de las Mascotas, 2001).

1.4.3 Jaulas

Es aconsejable trabajar con módulos de 5 jaulas superpuestas, cada jaula de tres compartimentos y en cada uno de ellos un número oscilante entre siete y diez aves en función del clima de la zona. Así serán de 21 a 30 aves por jaula y de 105 a 150 aves por módulo.

Las jaulas deben ser metálicas para permitir una limpieza perfecta. Las rejillas del piso de las jaulas no deben tener menos de 10 mm de separación, tampoco es recomendable que dicha abertura sea muy ancha, para evitar lesiones graves en las aves.

Para cada mil aves en jaula se necesitan 35 metros cuadrados de galpón utilizando módulos de 5 pisos y dejando corredores de 1,25 metros entre las líneas de producción.

Es conveniente emplear siempre el sistema de piso “roll away” para facilitar enormemente la recolección de los huevos. Las bandejas estercoleras, así como los comederos y bebederos plásticos, permiten manejar mejores condiciones de higiene.

Actualmente, han aparecido baterías de jaulas mediante un sistema de correas combinado con el sistema de piso anteriormente mencionado, eliminan el estiércol de forma mecánica y recogen los huevos ahorrando mano de obra, hasta ahora imprescindible.

Existen dos clases de jaulas para la explotación coturnícola de postura y la selección depende de la cantidad de espacio que se posea: (Aquapec F1 S.A. y Aquapec Florida Corporation, 2006).

Jaula Piramidal: Este tipo de jaula mide 2 m por 1 m, y se compone de 6 módulos colocados en forma piramidal (3 de cada lado). Cada módulo tiene 3 jaulas con capacidad de 10 codornices cada una.

En total una Jaula Piramidal tiene una capacidad entre 180 y 200 aves, dependiendo este número de la temperatura del lugar. Este sistema, aunque

ocupa más espacio, tiene ventajas sobre la Jaula Vertical, debido a la mayor circulación de aire y más luminosidad.

Al caer la "codornaza", o excremento de codorniz, directamente al piso, su limpieza y labor es mucho más fácil.

Foto 1, Jaula piramidal



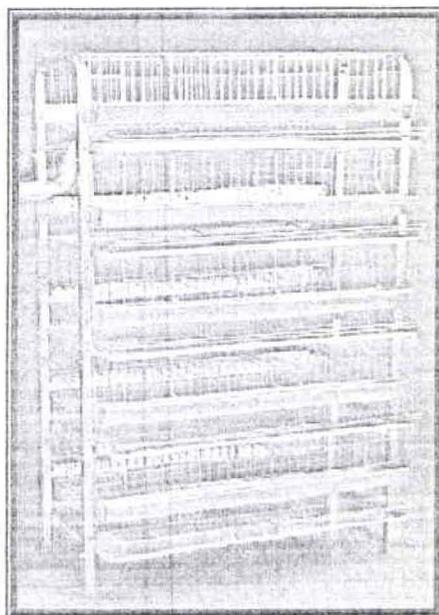
Fuente: Cube Cart TM 2008

Jaula Vertical: Esta jaula tiene una medida de 1 m por 1 m y se compone de 5 o 6 módulos; pueden albergar cada uno entre 150 y 180 aves.

Este tipo de jaulas ocupa mucho menos espacio, pero tiene como desventaja la falta de luminosidad en las jaulas inferiores, también se encuentran expuestas al monóxido producido por ellas mismas y sus heces

con mayor facilidad, estos módulos tienden a ofrecer menor promedio de postura; además es mucho más dispendioso el manejo de la codornaza (Aquapec F1 S.A. y Aquapec Florida Corporation, 2006).

Foto 2, Jaula vertical



Fuente: Cube Cart™ 2008

Sánchez (2004), recomienda inclinar 25 grados a las jaulas destinadas para la producción de huevos, para sí lograr la recolección de los huevos fuera de la jaula y del alcance de las aves. El piso, de alambre, debe tener una abertura de 1cm. En general, las codornices adultas aceptan una densidad de 50 animales por metro cuadrado.

1.5 El huevo de codorniz

Sánchez (2004), considera a la codorniz como una productora de huevos de gran calidad alimentaria, cuya fama también se debe a su reducido tamaño. Esta ave logra poner hasta los tres años de edad 300 huevos al año y su producto es altamente comercializado en los mercados.

El huevo logra pesar 10 gramos y su reducido tamaño y cascarón con manchas negras, atrae la atención de los niños, considerando una ventaja competitiva frente a la negación por la preferencia de los de gallina.

1.5.1 Propiedades del huevo de codorniz

Sánchez (2004), sugiere el consumo del huevo de codorniz recomendado por pediatras para la alimentación de niños y ancianos por sus bajos niveles de colesterol y alto nivel proteico y vitamínico como indica el cuadro 4.

Cuadro 4, Principales propiedades del huevo de codorniz.

<i>Elemento</i>	<i>%</i>
Proteínas	13.23
Grasas	10.83

Fuente: Sánchez, 2004

A continuación en el cuadro 5 se detalla la composición tanto de la yema como de la clara del huevo de codorniz.

Cuadro 5, Composición de la yema y Composición de la clara

YEMA		CLARA	
Lípidos	60%	Ovoalbúmina	80%
Fosfolípidos	35%	Ovomucide	10%
Esteroles	5%	Ovumucina	7%
(lectinas 11%, aneurina 0,6%, colesterina 0,8%)		Ovoglobulina	3%

Fuente: Barbado, 2004

La clara contiene gran cantidad de vitaminas A, D, E, H y factor PP, de las hidrosolubles contiene las del grupo B1 con gran cantidad de ácido ascórbico (vitamina C) en el huevo fresco (Barbado, 2004).

1.5.2 Codorniz vs. Gallina

Por otro lado podemos mencionar las diferencias existentes entre la codorniz y la gallina y las diferencias principales en sus huevos, como se muestra en el cuadro 6.

Cuadro 6, Principales diferencias comparativas entre la codorniz y la gallina

CODORNIZ		GALLINA
◆ 1000 codornices	E Q U I V A L E N C I A S	◆ Ocupan el espacio de 100 gallinas
◆ 3 huevos		◆ 1 huevo
◆ Pone un huevo cada 22 horas		◆ Pone con un lapso de 26 horas
◆ La postura es constante y pareja durante todo el año		◆ Sufre períodos de baja postura
Posee 12.8% de proteína		◆ Posee 11.5% de proteína
◆ Es rico en hierro y calcio		◆ Contiene bajas cantidades de hierro y Calcio
◆ Por sus propiedades Nutrimientales es recomendado para niños y bebés en crecimiento, además no provoca alergias		◆ No es muy recomendado para niños y bebés, porque causa alergias
◆ Posee un mínimo de colesterol: 0.7 %		◆ Posee mediana digestibilidad y muy elevados niveles de colesterol, 7 %

Fuente: Burdisso A, Romero E, 2008

1.6 Alimentación

Un buen alimento es aquel donde se encuentran presentes todos los nutrientes en las proporciones necesarias y balanceadas con el fin de un desarrollo y una producción adecuada de las aves.

La deficiencia de un nutriente puede retardar el desarrollo, disminuir la postura y hasta puede provocar susceptibilidad a enfermedades.

Los nutrientes pueden dividirse en seis clases:

- ◆ Agua,

- ◆ Hidratos de carbono,

- ◆ Proteínas,

- ◆ Grasas,

- ◆ Vitaminas

- ◆ Minerales.

Es conveniente recordar cuál es la diferencia existente entre un alimento simple y otro balanceado. Así por ejemplo, el grano de maíz es un alimento simple, pues no contiene la proporción suficiente de todos los nutrientes que permiten a una gallina producir huevos en forma continua. Este cereal es rico en hidratos de carbono y pobre en proteínas, vitaminas y minerales.

Para compensar estas deficiencias se deben agregar otros alimentos simples, ricos en proteínas como harinas de soya, girasol, hueso y conchilla que aportan calcio y fósforo. Del correcto mezclado de distintas proporciones de alimentos simples se obtiene el alimento balanceado. Este balanceado si se desea se lo puede conseguir en tiendas agrícolas a un precio moderado o si se prefiere se puede preparar artesanalmente. El proceso consiste en moler los granos de maíz seco, y compensar la falta de vitaminas con complejos vitamínicos que se los disuelve en el agua, razón por la cual las codornices deben tener siempre un bebedero con agua fresca y lleno.

A nivel industrial se necesita tener mucho mayor cuidado y dedicación con los animales, debido a su alto rendimiento en la producción de carne, huevos y gran precocidad, requieren de suficiente alimento rico en proteínas, una dieta de alto valor nutritivo especialmente en proteínas del 22 al 24% como mínimo.

La mayoría de tiendas agrícolas fabrican la comida especial para las codornices pero no siempre es fácil su obtención, por eso existen otras

opciones como alimentarse con alimento de cotupollos (para los más pequeños) y alimentos concentrado de ponedoras en jaulas (para los adultos).

La empresa Grasas UNICOL (2008), fabricante de balanceados NUTRIL sugiere la composición enunciada en la foto 3.

Foto 3, Etiqueta informativa del alimento balanceado suministrado a las aves.



Fuente: Unicol, 2008

Cada codorniz consume 23 gramos de alimento balanceado al día. El peso corporal debe verificarse a las dos semanas después de recibir las ponedoras; es decir, al momento de iniciar la postura. Su peso promedio a esa edad deberá ser de 110 a 115 gramos. Los animales con un peso de 10 o 15 gramos, deben separarse en una jaula aparte para crear grupos homogéneos. Si las aves están demasiado pesadas, una reducción del 10% al 15% en la ración deberá rebajar su peso corporal. Si las aves están demasiado livianas, un aumento del 10% en su ración es necesario para obtener el peso corporal adecuado.

A los animales separados por bajo peso se les deberá suministrar durante cinco días vitaminas electrolíticas en el agua. Pero hay que tener en cuenta que las ponedoras con otras comidas no especificadas para codorniz, han demostrado serios trastornos digestivos y reproductivos que no solo disminuyen totalmente la postura sino que pueden incluso ocasionar la muerte de las aves.

Los complejos vitamínicos y proteínicos son muy importantes para el desarrollo y crecimiento óptimo de las codornices, en el mercado actual existen varios tipos de complejos, ya sean fortificantes contra enfermedades, vitaminas anti-stress, etc, Para ello se puede disolver dos distintas medicinas en agua hasta que este medicamento se acabe y después dejar de darles por alrededor de un mes; luego se puede conseguir otros dos diferentes y seguir el mismo proceso (Cisneros, 2008).

1.6.1 Alimentación de ponedoras

Según Barbado (2004), en el caso de la codorniz su alimentación debe balancear el desgaste orgánico que presenta debido al alto régimen de puesta (que con frecuencia supera los 300 huevos por año) y al elevado peso de los huevos (10% del peso animal).

Para ello requiere una dieta con un valor proteico digerible de 22 a 24%, grasas entre 3 y 5% y extractivos libres de nitrógeno entre 48 y 52%.

La codorniz es una excelente transformadora de la fibra y es capaz de vivir durante largo tiempo alimentándose exclusivamente de follaje verde y tierno, aunque el ritmo de postura se resiente.

La codorniz en libertad se alimenta, a principios de primavera y durante el periodo de celo, de brotes tiernos y retoños; en verano cambia por los cereales, factor determinante para su engrasamiento y disminución de la puesta. Lo mismo sucede con las codornices en cautiverio.

1.7 Reproducción y sistemas de producción

Se trata de un animal productivamente muy precoz, para su manejo se debe considerar las siguientes pautas:

En la fase de recría – cebo deben separarse los sexos, para evitar el aumento del peso de las hembras y no dificultar el desarrollo de los machos.

La puesta se inicia hacia el día sexagésimo; los grupos de ponedoras se formarán con animales de igual peso para evitar dominancias excesivas.

Los machos reproductores deben ser diez o doce días mayores a las hembras, para impedir que éstas, con mayor peso, los ataquen.

La gran actividad sexual de los machos les hace especialmente agresivos hacia otros machos del grupo, provoca muertes hasta el establecimiento de la jerarquía entre ellos (Fernández, 2006).

1.7.1 Selección de reproductores

Si se quiere mantener una producción eficiente y de rendimientos adecuados los reproductores deben ser debidamente seleccionados, y al efecto debe partirse de las siguientes condiciones:

- ◆ Precocidad,

- ◆ Alta postura

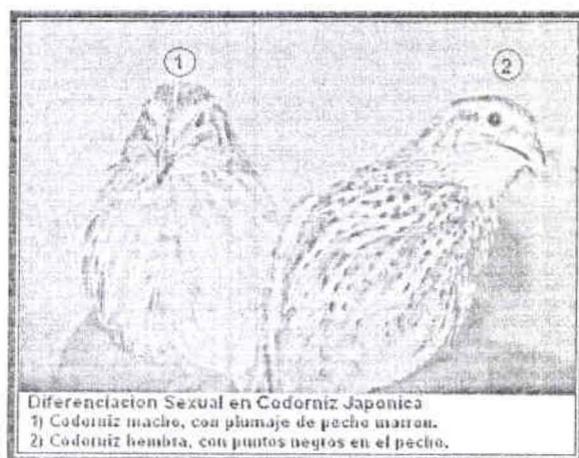
- ◆ Alta fertilidad

Los animales elegidos como reproductores deben tener las siguientes características:

MACHOS: Desarrollo precoz, contextura fuerte y bien proporcionada, vivaces, con plumaje completo y en buenas condiciones. Las plumas de color oscuro y en el pecho color canela lo más intenso posible. Pico negro, aparato genital con una protuberancia de color rojiza y de tamaño de un grano de garbanzo.

HEMBRAS: También de desarrollo precoz, bien proporcionados y con el plumaje de color oscuro, completo y brillante. Cuello alargado y cabeza pequeña (Dueñas, 2000).

Foto 4, Diferenciación sexual codornices



Fuente: Arrieta, 2004

1.7.2 Ponedoras

La producción de ponedoras destinadas a la reproducción es uno de los aspectos más lucrativos de la industria cuturnícola, el precio de estos animales en el mercado es muy superior al valor carne de los mismos. (Pérez, 1974)

1.7.2.1 Clasificación

La clasificación de las ponedoras reproductoras puede comenzar a partir de huevos destinados a la incubación. En este sentido, es muy conveniente disponer de un plantel de hembras seleccionadas como excepcionales y alojarlas en baterías individuales por parejas (macho y hembra).

Otro factor de selección es la vigorosidad, integridad morfológica, intensidad de pigmento en la pluma, perfección de las extremidades y apoyo en forma adecuada de las mismas (Pérez, 1974).

1.7.2.2 Controles de producción

Los controles individuales son ideales para llevar a cabo una selección con toda garantía; de este modo se descubren con facilidad las ponedoras dobles, se puede controlar el peso y forma de los huevos procedentes de una determinada hembra.

Los controles de producción de los huevos se deben mantener todo el año, estos controles de producción reflejan la capacidad de puesta de la codorniz durante los 30 meses siguientes a la puesta del primer huevo, si bien a partir de este momento, se acusan claros descensos en la producción de los huevos, por lo tanto, los controles de producción deben mantenerse durante toda la vida de las reproductoras (Pérez, 1974).

1.7.3 Producción de huevos

La codorniz ponedora es la hembra fisiológicamente preparada para iniciar la puesta de huevos, generalmente estas características alcanzan entre los 35 a 45 días de edad. Al inicio, empiezan a poner huevos de diversos tamaños, con pesos oscilantes entre 1 a 24 gr., debido a la irregularidad existente de las hormonas involucradas en el proceso.

La codorniz incrementa su producción conforme crece. A los dos meses y medio a tres, la codorniz llega a su pico de postura, es decir, el nivel máximo de puesta de huevo de una ponedora durante su vida productiva. En este pico, una codorniz puede llegar a poner 1 a 2 huevos diarios, manteniendo este nivel de puesta por cuatro a seis semanas.

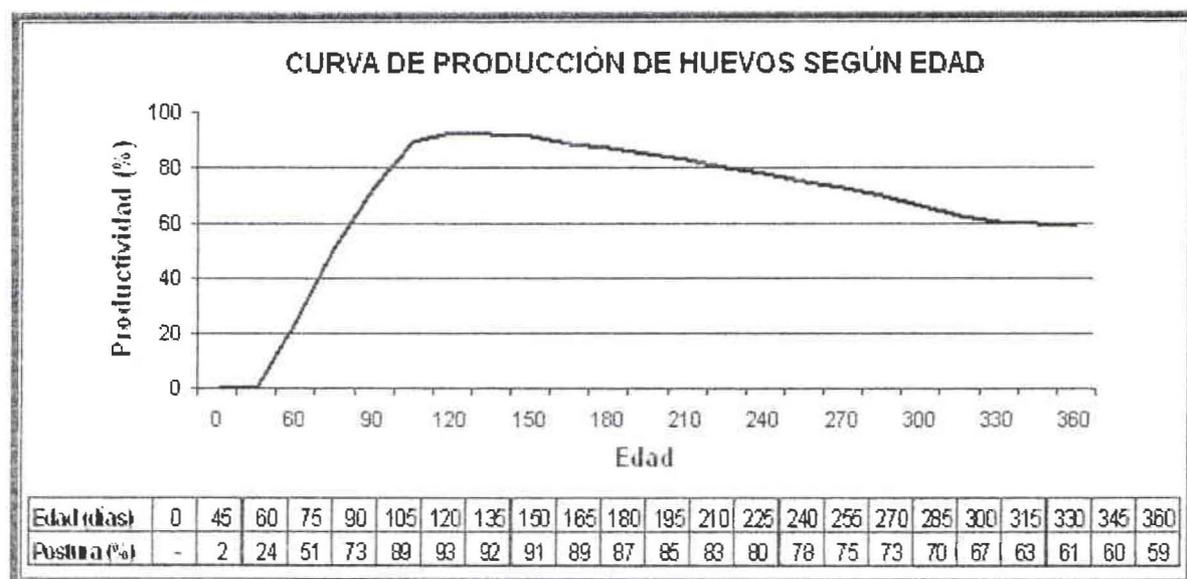
Si el pico de postura es alto, entonces la postura decrecerá lentamente durante el año, pero si no es bueno, la postura decrecerá rápidamente. Para lograr un buen pico de postura se debe realizar un buen manejo durante

toda la etapa de crecimiento del ave. Cuando no se logra alcanzar buenos niveles productivos, la producción del lote decrece rápidamente y el ave termina el año con niveles inferiores al 40% de producción.

Es importante medir el porcentaje de postura de cada uno de los lotes de codornices ponedoras. El porcentaje de postura es un parámetro referencial y permite evaluar a las ponedoras, este se obtiene de dividir la cantidad de huevos recogidos entre la cantidad de aves, multiplicado por 100. Por ejemplo, con 100 ponedoras en un lote y una puesta de 85 huevos en un día, entonces su porcentaje de postura ese día será 85%.

El gráfico 1, muestra los niveles de postura de un lote de 380 codornices durante diferentes edades.

Gráfico 1, Curva de producción de huevos según edad



Fuente: Arrieta, 2004.

Al finalizar su campaña de postura, la codorniz muda al igual que la gallina.

Este período de aproximadamente 28 días, le permite al ave prepararse para una siguiente campaña, siendo su nivel productivo inferior a la primera. Cuando muda el ave, las plumas del pecho y alas caen, y vuelven a emplumar después del periodo de muda. La decisión de hacer mudar a las aves para una segunda puesta de huevos dependerá del precio del huevo en el mercado o del ave. Si el ave muda durante su primera campaña, no volverá a recuperar su nivel de postura. (Arrieta, 2004)

1.7.4 Incubación

En la incubadora los huevos estarán en la misma posición (con el polo fino hacia abajo) durante los catorce primeros días; los tres últimos (del 15° al 17°) permanecerán horizontalmente en bandejas de nacimiento con tapa de malla.

Se recomienda seguir las normas de la casa fabricante de la incubadora. Como orientación, puede aplicarse 37,7°C y del 55% al 60% de humedad en la incubadora, y 37,5°C y entre el 65% y el 70% de humedad en la mecedora. Las incubadoras de volteo vienen reguladas de fábrica; en caso de volteo manual, conviene realizar al menos seis giros al día.

Los cotupollos permanecerán entre 14 y 24 horas en la nacedora, no recibirán alimento al menos hasta doce horas después de salir, pero si agua, deben tener luz y calor (Fernández, 2006).

1.7.5 Manejo de huevos

Los huevos de codorniz se recogen una vez al día y a una hora fija. Se recomienda después de dar de comer al ave. La recolección debe ser en forma ordenada y empezando siempre por el mismo sitio. Esta actividad debe ser realizada siempre por la misma persona, procurando llevar un uniforme de colores claros.

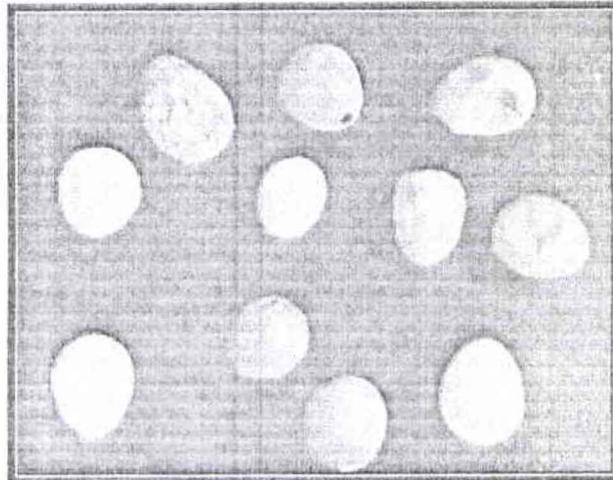
El conteo de los huevos es necesario para llevar un buen control productivo, el uso de registros debe ser obligatorio y termina siendo útil para el productor.

Los huevos se recogen en jabas o cajas, y se almacenan en ambientes cuya temperatura ideal es de 10 °C. Una mayor temperatura reducirá el tiempo de conservación de los huevos.

Generalmente existen huevos dañados por diversos motivos como exceso de calor o stress en las aves (huevos deformes) o defectos de la pendiente de las jaulas (huevos rotos o rajados). Es importante identificar el problema y resolverlo ya sea controlando la temperatura, previniendo posibles factores

externos que causan molestias a las aves, o corrigiendo la posición o diseño de las jaulas. A continuación se muestra algunos huevos deformes originados por estrés en las aves. (Foto 5)

Foto 5, Huevos deformes originados por estrés en las aves



Fuente: Arrieta, 2004.

1.8 Enfermedades

Para llevar un control de las enfermedades, es necesario considerar una profilaxis del lugar. La profilaxis consiste en una serie de medidas preventivas para conservar la salud de las aves. Es importante la higiene del galpón, con una limpieza permanente para prevenir y evitar las enfermedades.

Muchas veces no es suficiente la limpieza en la jaula, comederos o beberos, ni el control de la humedad o corrientes de aire, simplemente mantener una moderna instalación con un correcto manejo de ella.

A continuación se enumeran varias medidas de prevención:

- ◆ Evitar el ingreso de personas ajenas al galpón.
- ◆ Dar limpieza y desinfección permanente del lugar.
- ◆ Evitar la presencia de otro tipo de animales que puedan ser portadores de enfermedades.
- ◆ No criar aves de diferentes edades. Las de mayor edad son más propensas a contraer enfermedades.
- ◆ Cuidar de la humedad y la sequedad del piso del galpón.
- ◆ Apartar aves enfermas del resto de aves para su respectivo análisis.
- ◆ Suministrar oportunamente el medicamento a aves con síntomas de enfermedad.
- ◆ Llevar un registro del manejo del galpón.

Una enfermedad por lo general se produce por deficiencia nutricional o ingestión de alguna sustancia tóxica, daño, tensión o acción nociva de los agentes parásitos.

Estas enfermedades aparecen en las codornices por diferentes causas como:

- ◆ Mala ubicación del galpón
- ◆ Mala nutrición de codornices
- ◆ Personal no capacitado
- ◆ Cambios bruscos de alimentos de la dieta diaria de las aves
- ◆ Suministro de aguas contaminadas
- ◆ Apareamientos consanguíneos
- ◆ Desconocimiento de la biología de la reproducción

Según Fundación Argentina Amigos de las Mascotas (2001), entre las enfermedades más comunes presentes en las codornices tenemos las siguientes:

Cuadro 7, Posibles enfermedades que atacan a las codornices

<i>Bronquitis infecciosa</i>	
Agente causal	Esta enfermedad es causada por un virus (coronavirus), el cual afecta sólo a pollos y gallinas.
Síntomas	Se producen ruidos respiratorios típicos de la enfermedad, tanto en aves jóvenes como en adultas, incluyendo jadeos, estertores (debido a la mucosidad de la tráquea), tos, secreción nasal y ojos llorosos. Basándose solamente en los síntomas respiratorios, es difícil diferenciarla de la enfermedad de NewCastle. A diferencia con la enfermedad de NewCastle, la bronquitis nunca presenta síntomas nerviosos y la mortalidad es menor, la producción de huevo aunque también se afecta, nunca baja hasta cero, la calidad del huevo se altera durante más tiempo y las aves tardan más en normalizar la postura.
Transmisión	La enfermedad se transmite fácilmente por medio del aire y cualquier otro medio mecánico. La bronquitis generalmente afecta a todo un lote de aves en forma simultánea, completando su curso respiratorio en 10-15 días.
Tratamiento y control	No existe un tratamiento específico y una vez que se presenta es difícil de controlar. Se puede producir inmunidad rápidamente mediante la aplicación de la vacuna. La vacuna de las cepas Connecticut o Massachusetts atenuadas, solas o en combinación, pueden aplicarse desde el primer día de nacidas.

Fuente: Fundación Argentina Amigos de las Mascotas, 2001

Cólera aviar	
Agente causal	Es una enfermedad muy contagiosa de los pollos, pavos y otras aves. Es causada por una bacteria llamada Pasteurella multocida.
Síntomas: Puede presentarse en tres formas:	<p>En la forma aguda, el cólera aviar ataca todo el cuerpo, afectando a gran cantidad de animales y causa una mortalidad elevada. Gran cantidad de las aves dejan de comer y beber, perdiendo peso en forma rápida; pudiendo presentarse diarrea de color amarillo verdoso y una marcada caída en la producción de huevos. Puede ocurrir parálisis debido a las inflamaciones de las patas y dedos.</p> <p>En la forma sobreaguda, produce la muerte súbita de animales aparentemente sanos. El ataque es tan rápido que el mismo avicultor puede no notar que está ante un brote de la enfermedad.</p> <p>En ocasiones puede adoptar la forma crónica, en la que la enfermedad se localiza, provocando inflamaciones en la cara y barbillas de las gallinas. Las barbillas pueden tomar un color rojo vino y sentirse calientes al tacto. El cólera por lo general no se presenta en pollos jóvenes, pero sí en los pavos.</p>
Transmisión	Los desechos físicos de las aves enfermas contaminan el alimento, agua y la cama, infectándose así los otros animales sanos. También pueden infectarse cuando las aves sanas picotean los cadáveres de animales que padecieron la enfermedad. El brote se presenta entre los cuatro y nueve días después de contraída la infección.
Tratamiento y control	<p>Para su tratamiento se ha recomendado el uso de sulfas, como la sulfaquinoxalina. Otros productos como enrofloxacin y fosfomicina se recomiendan para el tratamiento de esta y otras enfermedades respiratorias.</p> <p>Para controlar la enfermedad se recomienda eliminar pronto los cadáveres, con el fin de no sean consumidos (canibalismo) por las otras aves. Se debe hacer una limpieza y desinfección total de las instalaciones y equipo. La aplicación de bacterinas es aconsejable en la mayoría de las zonas donde exista un alto grado de riesgo de que se presente un brote.</p>

Fuente: Fundación Argentina Amigos de las Mascotas, 2001

<i>Coriza infecciosa</i>	
<i>Agente causal</i>	Esta enfermedad es producida por una bacteria llamada <i>Haemophilus gallinarum</i> .
<i>Síntomas</i>	Entre los primeros síntomas se presentan estornudos, seguidos por una supuración maloliente e inflamación de los ojos y senos nasales. Conforme avanza la enfermedad, el exudado se vuelve caseoso (como queso) y se acumula en los ojos; produciendo hinchazón y en muchos casos hasta la pérdida de los ojos. El problema se puede acelerar o agravar cuando se presentan cambios bruscos de las corrientes de aire, de temperatura, humedad, o por la desparasitación y vacunación. Generalmente disminuye el consumo de alimento y la producción de huevos.
<i>Transmisión</i>	La enfermedad se puede transmitir de un animal a otro y de una parvada a otra por contacto directo, por medio de las partículas de polvo que mueve el aire entre galpones o por medio de las personas que cuidan de los animales.
<i>Tratamiento y control</i>	El mejor control es mediante la prevención, criando nuevos lotes de pollitas en galpones alejados de las aves viejas o de aquellas sospechosas de ser portadoras de la enfermedad. No existe un tratamiento específico, aunque se recomienda el uso de antibióticos para evitar posibles infecciones secundarias. Se puede aplicar antibióticos como la estreptomicina por vía intramuscular en una dosis única de 200 miligramos por polla o gallina, o de 300 a 400 miligramos por gallo. La eritromicina en el agua de bebida, en dosis de 0,5 g/galón (3,785 l) durante siete días, o en el alimento a razón de 92,5 g por tonelada, durante 7 a 14 días.

Fuente: Fundación Argentina Amigos de las Mascotas, 2001

<i>Encefalomiелitis aviar</i>	
Agente causal	La enfermedad es causada por un "enterovirus" del grupo de los picornavirus. Generalmente afecta a aves entre la primera y tercera semana de edad y a las adultas durante el período de postura.
Síntomas	Los síntomas se presentan con más frecuencia en animales jóvenes, al manifestar un caminar vacilante, incoordinación y hasta parálisis parcial o total. A medida que aumenta la incoordinación muscular, las aves tienden a sentarse sobre los tarsos (talones), empeorando hasta que ya no puedan caminar. Al manipular estas aves, se puede sentir los temblores rápidos del cuerpo.
Transmisión	La encefalomiелitis se transmite principalmente por medio de los huevos de aves infectadas; aunque no se descarta la posibilidad de propagarse en forma directa o por medio de las heces.
Tratamiento y control	No existe tratamiento curativo y se recomienda el sacrificio de los animales jóvenes afectados. Los reproductores vacunados después de las 10 semanas de edad transmiten la inmunidad a la progenie por medio del huevo.

Fuente: Fundación Argentina Amigos de las Mascotas, 2001

Enfermedad respiratoria crónica (aerosaculitis)	
Agente causal	Es causada principalmente por <i>Mycoplasma gallisepticum</i> , aunque también se ha encontrado <i>Escherichia coli</i> .
Síntomas	Los primeros síntomas se asemejan a los producidos por las enfermedades de New Castle y bronquitis infecciosa, tales como dificultad al respirar, mucosidad nasal y estertores de la tráquea. Con frecuencia se encuentra un material blancuzco y espumoso en la tráquea y sacos aéreos. En los casos avanzados de la enfermedad se puede apreciar el hígado y corazón cubiertos por un exudado de color blanco o amarillo. El curso de la enfermedad es lento.
Transmisión	La enfermedad se transmite por contacto directo, de una ave a otra o por medio de las partículas de polvo que lleva el viento de un galpón a otro. El problema principal es que las gallinas pueden transmitir la enfermedad a sus hijos por medio del huevo.
Tratamiento	<p>Aunque el tratamiento con antibióticos específicos da resultados satisfactorios, económicamente hablando, lo mejor es su control mediante la eliminación de los animales enfermos. Las pruebas serológicas permiten detectar las reproductoras positivas a nivel de granja, con lo que se puede ofrecer aves libres de esta enfermedad. Los huevos fértiles podrían tratarse con antibióticos como el tartrato de tilosina, para eliminar los microorganismos de <i>M. gallisepticum</i>.</p> <p>El glutamato de eritromicina en concentraciones de 2 g/galón de agua durante tres días ha reducido notablemente la infección. El tartrato de tilosina se emplea con muy buenos resultados en dosis de 0,5 g/l de agua, durante 2-3 días, dependiendo de la infección.</p>

Fuente: Fundación Argentina Amigos de las Mascotas, 2001

<i>Gumboro o bursitis</i>	
<i>Agente causal</i>	Esta enfermedad es causada por un birnavirus, el cual es muy resistente a las condiciones ambientales desfavorables, por lo que se dificulta su erradicación de las granjas infectadas.
<i>Síntomas</i>	Muchas veces, el primer síntoma de la enfermedad de Gumboro o Bursitis es un ruido respiratorio. Otros síntomas que se pueden apreciar son decaimiento, plumas erizadas, temblores, diarreas acuosas y postración. Los brotes ocurren con más frecuencia cuando las aves tienen de 3 a 8 semanas de edad. La mortalidad por lo general no sobrepasa el 10% y en una segunda infección del mismo lote, la mortalidad es aún menor. La Bolsa de Fabricio (ubicada sobre la cloaca), se encontrará inflamada y su tamaño puede ser dos o más veces su tamaño normal. En animales sanos, la Bolsa de Fabricio es más pequeña que la vesícula. En los casos crónicos, la bolsa será más pequeña (se atrofia), por lo que la respuesta a la vacunación es menor, aumentando la susceptibilidad a otras infecciones.
<i>Transmisión</i>	La enfermedad es muy contagiosa y se transmite por contacto directo de las aves, de sus excrementos; o por medio del equipo y ropa de los operarios.
<i>Tratamiento</i>	Todavía no se conoce un tratamiento adecuado. La prevención, de las reproductoras y las aves jóvenes, mediante la vacunación es el mejor control de la enfermedad. El método más eficaz para controlar la enfermedad de Gumboro es la de inducir una alta inmunidad a las madres, la cual es transmitida a sus hijos por medio del huevo.

Fuente: Fundación Argentina Amigos de las Mascotas, 2001

Enfermedad de Marek	
Agente causal	La enfermedad es causada por un virus herpes.
Síntomas	<p>En pocas ocasiones ocurre que algunos animales mueren sin presentar los síntomas característicos de la enfermedad; sin embargo, en la mayoría de los casos la afección se presenta en los nervios ciáticos, lo cual les produce cierto grado de parálisis de las patas y alas. En casos avanzados se ve a los animales caídos con una pata estirada hacia adelante y la otra hacia atrás, y una de las alas caídas, como tratando de apoyarse en ella. Como parte del complejo de leucosis, también se puede observar tumores en el hígado, pulmones, riñones, ovarios, ojos y en otros órganos.</p> <p>Debido a la parálisis de las patas, los animales no pueden movilizarse hasta los comederos y bebederos, por lo que gradualmente pierden peso hasta que postradas en el suelo, mueren por inanición. Los músculos de la pechuga se reducen casi por completo, palpándose sin carne el hueso del esternón o quilla. Los síntomas aparecen generalmente después de las 15 semanas de edad; siendo la mortalidad superior al 50 % en lotes de aves no vacunadas.</p>
Transmisión	La transmisión del virus se lleva a cabo principalmente por medio de las escamas que se desprenden de los folículos (raíz) de las plumas, las cuales se transportan por el viento. Estas escamas se adhieren a las partículas de polvo que se acumula en las paredes y cedazo de los gallineros, donde puede sobrevivir por más de un año en esas condiciones. De ahí la importancia que tiene la sanidad en las instalaciones, por lo que se debe sacudir los cedazos con frecuencia.
Tratamiento y control	Hasta el día de hoy no se conoce ningún tratamiento contra la Enfermedad de Marek. Su control se realiza mediante la vacunación de todos los animales, por la vía subcutánea en dosis de 0,2 ml, durante las primeras 24 horas de vida. Esta vacuna protegerá a las aves durante toda su vida. La vacuna debe ser aplicada a las aves recién nacidas antes de que salgan de la planta de incubación.

Fuente: Fundación Argentina Amigos de las Mascotas, 2001

<i>New Castle</i>	
<i>Agente causal</i>	<p>La enfermedad de New Castle es producida por un paramyxovirus. Aunque se conoce solo un serotipo del virus, se han aislado diferentes cepas, que se clasifican de acuerdo a su virulencia o la velocidad con que pueda matar al embrión. La cepa "lentogénica" (La Sota) es la que tarda más tiempo en matar el embrión, la "mesogénica" (B1 y Roakin) es la cepa intermedia, y la "velogénica" (Kansas) la cepa más patógena y que toma menos tiempo en matar el embrión.</p>
<i>Síntomas</i>	<p>Los primeros síntomas son problemas respiratorios con tos, jadeo, estertores de la tráquea y un piar ronco, siguiendo luego los síntomas nerviosos característicos de esta enfermedad; en que las aves colocan su cabeza entre las patas o hacia atrás entre los hombros, moviendo la cabeza y cuello en círculos y caminando hacia atrás.</p> <p>La mortalidad puede ser mayor al 50 % en animales jóvenes, en ponedoras, aunque no es tan alta, aparecen los síntomas respiratorios y la producción de huevos baja a cero en uno o dos días. La producción se recupera unas seis semanas después, pero se encontrarán huevos con la cáscara delgada y deforme, y algunos hasta sin la cáscara. En los animales afectados con New Castle se puede observar a veces una diarrea verdosa que indica la falta de ingestión de alimentos.</p>
<i>Transmisión</i>	<p>Esta enfermedad es muy contagiosa y se transmite por medio de las descargas nasales y excremento de las aves infectadas.</p>
<i>Tratamiento y control</i>	<p>No existe ningún tratamiento efectivo contra la enfermedad de New Castle. El único control se logra mediante la vacunación, la cual se repite varias veces durante la vida del animal. Se recomienda como norma general, la primera vacunación a los cuatro días de nacidas con la Cepa B1 del tipo suave, luego se continúa a las cuatro y doce semanas con la Cepa La Sota. De aquí en adelante se vacunará cada tres meses con la Cepa La Sota. Para facilidad de aplicación, cuando son lotes grandes de aves, se recomienda hacerlo por medio del agua de bebida, en cantidad suficiente como para que la puedan consumir en unos 15-20 minutos. Como estabilizador, al agua se le debe agregar leche descremada en polvo, a razón de una cucharada por galón.</p>

Fuente: Fundación Argentina Amigos de las Mascotas, 2001

<i>Viruela aviar</i>	
Agente causal	Es producida por el virus (<i>Borreliota avium</i>), el cual se disemina muy lentamente. En nuestro medio rural se le conoce como "bubas" y "pepilla".
Síntomas: La viruela aviar se presenta en dos formas:	La forma húmeda o diftérica, afecta las mucosas de la garganta, boca y lengua, provocando la formación de úlceras o falsas membranas amarillentas; y
	La forma cutánea o seca, que produce costras o granos en la cresta, barbillas y cara. A pesar de que la forma cutánea es la más frecuente; la forma húmeda produce una mortalidad más inmediata. En brotes severos, los animales se ponen tristes, dejan de comer y bajan de peso. Los síntomas característicos de las pústulas o granos de la cara y cresta así como los parches amarillos necróticos de la garganta y boca son difíciles de confundir. Estos parches necróticos en la boca, conocidos en nuestro país como pepilla, y los granos de la cara no se deben de eliminar, pues al quitarlas dejan úlceras sangrantes y se aumenta el contagio a otros animales sanos.
Transmisión	El virus se transmite por contacto directo, de un animal a otro o por medio del alimento o agua de bebida. Los zancudos u otros insectos que chupan sangre podrían ser transmisores de esta enfermedad entre aves y galiones. Los animales que han padecido la enfermedad y se recuperan, quedan como portadores del virus, por lo que se recomienda eliminarlos o al menos no mezclarlos con animales más jóvenes y sanos.
Tratamiento y control	No existe ningún tratamiento efectivo, aunque se recomienda el uso de antibióticos con el objetivo de evitar infecciones secundarias. El uso de la vacuna es una práctica común entre los avicultores, quienes lo hacen de rutina por su bajo costo y facilidad de aplicación. Se recomienda revacunar cuando algún animal aparezca con los síntomas descritos. Para evitar brotes severos de la enfermedad, se debe vacunar de inmediato a todos los animales que no muestren los síntomas característicos; sin embargo, una vez que se manifieste alguno de ellos, no es aconsejable vacunar, ya que una fuerte reacción a la vacuna les podría ocasionar la muerte.

Fuente: Fundación Argentina Amigos de las Mascotas, 2001

CAPITULO II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Ubicación geográfica

El presente trabajo se realizó en la zona de Calderón al norte de la ciudad de Quito, con el propósito de dar inicio dentro de la zona a una nueva alternativa de producción, como lo es el huevo de codorniz.

Calderón, en la actualidad es una zona altamente productiva; dedicada principalmente al procesamiento y comercialización de pollos, es conveniente introducir dentro de la zona un plantel avícola dedicado específicamente a la producción y comercialización de los huevos de codorniz.

En el cuadro 8, se indican los aspectos generales de la zona donde se realizó el presente trabajo.

Cuadro 8, Aspectos generales de Calderón

DATOS GENERALES	
País	Ecuador
Capital	Quito
Provincia	Pichincha
Cantón	Quito
Temperatura	21,7° C
Clima	Templado / seco
Ubicación	Noroccidente de la provincia de Pichincha

Fuente: Distrito Metropolitano de Quito, 2008

- ◆ 20 Bebederos (2 litros/cada uno)

- ◆ 1 Módulo conformado por 10 jaulas (0.40 m²/cada una).

- ◆ 20 Comederos (300 gramos/cada uno)

- ◆ Iluminación artificial (4 focos de 60 W)

- ◆ 1 Termómetro

- ◆ 2 Balanza analítica digital

- ◆ 1 Calibrador vernier

- ◆ 1 Timer

- ◆ 1 Criadora a gas

- ◆ 1 Molino artesanal de granos

- ◆ Mascarilla

- ◆ Mandil

- ◆ Guantes

- ◆ Alimento para las aves

- ◆ Equipo de limpieza

- ◆ Letreros informativos

- ◆ Cámara fotográfica

2.2.2 De oficina:

- ◆ Computador

- ◆ Impresora

- ◆ Hojas de papel

- ◆ Cuaderno de registros / Libro de campo

- ◆ Marcadores

- ◆ Cd's

2.3 Métodos

El presente proyecto abarcó desde un análisis situacional del sector, junto con la implementación del plan piloto en el cual se involucró el manejo de las aves y la producción de los huevos de codorniz, para posteriormente determinar la manera de comercializar y distribuir el producto.

Para el análisis se utilizó un método estadístico básico con los datos obtenidos durante la investigación.

2.3.1 Método inductivo

Con este método inició la observación de fenómenos particulares con el propósito de llegar a conclusiones y premisas de carácter general y poder ser aplicados a situaciones futuras similares a la observada.

La aplicación de este método también ayudó a determinar la segmentación del mercado.

2.3.2 Fuentes primarias

Se desarrolló un estudio financiero, que nos ayudó a determinar la factibilidad que tendrá el proyecto.

2.3.3 Fuentes secundarias

- ◆ Folletos y libros específicos de coturnicultura.
- ◆ Internet

2.4 Factores de evaluación

Esta investigación contó con 200 aves de 35 DDN. Las aves nacieron en la “La Concordia”, Provincia Pichincha y el levante de ponedoras fue realizado en Tumbaco, Provincia Pichincha.

Hasta los 47 DDN existió una distribución de jaulas indicadas en el cuadro 9.

Cuadro 9, Distribución inicial de jaulas

JAULA	#AVES	JAULA	#AVES
A	13	I	12
B	12	J	13
C	13	K	12
D	12	L	13
E	13	M	12
F	12	N	13
G	13	O	12
H	12	P	13

Fuente: Dueñas, 2008

A los 48 DDN existió una redistribución de jaulas, debido a la alta mortalidad inicial. Esta labor facilitó el manejo y la toma de datos. La decisión fue tomada con el fin de mantener mayor homogeneidad entre los animales dentro de las jaulas. Esta modificación no causó alteración en las observaciones, los animales iniciaban la postura (entre 1 a 9 días de inicio de postura aproximadamente). No fueron realizados nuevos cambios hasta contabilizar 120 días de postura en cada jaula. La nueva distribución está expresada en el cuadro 10.

Cuadro 10, Distribución final de jaulas

<i>JAULA</i>	<i>#AVES</i>	<i>JAULA</i>	<i>#AVES</i>
<i>A</i>	20	<i>F</i>	17
<i>B</i>	19	<i>G</i>	16
<i>C</i>	18	<i>H</i>	15
<i>D</i>	20	<i>I</i>	20
<i>E</i>	18	<i>J</i>	20

Fuente: Dueñas, 2008

2.4.1 Producción de huevos

El seguimiento de la producción diaria de huevos es manejado en un registro, el mismo que ayudó a evaluar:

- ◆ Días de inicio de postura;

Fecha inicio postura – Fecha nacimiento

- ◆ Producción diaria

$$\sum \text{Huevos /jaula / día}$$

- ◆ Promedio de producción por jaula

$$\frac{\sum \text{Huevos/jaula en 120 días}}{\# \text{ animales/jaula}}$$

2.4.2 Peso promedio de los huevos

Registro quincenal del peso de 4 huevos de cada jaula tomados al azar, los resultados expresados en gramos, utilizando una balanza.

2.4.3 Diámetro promedio de los huevos

Determinado con un calibrador vernier tomando 4 huevos al azar de cada una de las jaulas y se mide el diámetro longitudinal y transversal registrando los resultados en centímetros.

2.4.4 Total de postura

Se totaliza la postura durante 120 días, considerado el ciclo de evaluación por cada una de las jaulas, los resultados son expresados gráficamente.

$$\sum \text{Huevos/jaula en 120 días}$$

2.4-5 Peso promedio de las aves

Pesaje quincenal indistintamente de las aves (4 aves por cada jaula tomadas al azar), esta variable se efectúa en un mismo día de la semana a la misma hora, con la finalidad de evitar lapsos de stress y descensos en la producción diaria, los resultados que se obtienen se los expresa en una tabla representativa para determinar si el suministro de alimento está siendo el apropiado para cada jaula.

2.4.6 Consumo de alimento balanceado

Pesaje diario a determinadas horas del día la cantidad de alimento balanceado que se suministra a cada jaula para así, poder determinar cual es el consumo diario de cada uno de ellas. Los resultados se expresa en gramos.

El plan de alimentación consiste en entregar 25 gramos/ave/día inicialmente hasta los 60 DDN. Posteriormente se incrementa el suministro de alimento balanceado a 30 gramos/ave/día conforme desarrolla las aves. Lo suministrado inicialmente ya no es suficiente en su alimentación diaria.

2.4.7 Conversión alimenticia

La conversión alimenticia indica la cantidad de gramos consumidos para producir un huevo.

$$\text{Conversión alimenticia} = \text{Consumo total en el ciclo/ave} / \text{peso total huevos}$$

2.4.8 Porcentaje de mortalidad

Conteo diario de aves muertas en cada jaula y expresado en porcentaje.

2.4.9 Distribución del producto

Determinado por el estimado de producción teórico 1 huevo/ave/día, se realiza una estrategia de distribución iniciada por un pequeño grupo de clientes que divulgan la promoción por referencia o boca oreja.

2.4.10 Productividad

Analiza resultados que indican tanto la productividad del ciclo y la productividad/día por medio de la relación huevos por jaula respectivamente.

$$\# \text{huevos/jaula/ave/ciclo}$$

CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados y discusión se presentan siguiendo la secuencia de las variables analizadas:

- 3.1** Producción de huevos
- 3.2** Peso promedio de los huevos
- 3.3** Diámetro promedio de los huevos
- 3.4** Total de postura
- 3.5** Peso promedio de las aves
- 3.6** Consumo de alimento balanceado
- 3.7** Conversión alimenticia
- 3.8** Porcentaje de mortalidad
- 3.9** Distribución del producto
- 3.10** Productividad

3.1 PRODUCCIÓN DE HUEVOS

Inicialmente para analizar esta variable los resultados fueron evaluados en el transcurso de 120 días, indicando que la producción continúa y únicamente

se consideró este ciclo de producción estimando que ellas alcanzan su pico de postura. En el Cuadro 11, se presenta los datos referentes a los días de nacimiento e inicio de postura por cada jaula.

Cuadro 11, Días a la primera postura por jaula

JAUOLA	FECHA INICIO NACIMIENTO	FECHA INICIO POSTURA	DIAS A LA POSTURA
N	19/01/2008	20/02/2008	33
K	19/01/2008	22/02/2008	35
E	19/01/2008	23/02/2008	36
L	19/01/2008	24/02/2008	37
M	19/01/2008	24/02/2008	37
O	19/01/2008	24/02/2008	37
A	19/01/2008	25/02/2008	38
F	19/01/2008	25/02/2008	38
I	19/01/2008	25/02/2008	38
P	19/01/2008	25/02/2008	38
B	19/01/2008	26/02/2008	39
C	19/01/2008	26/02/2008	39
H	19/01/2008	26/02/2008	39
J	19/01/2008	26/02/2008	39
G	19/01/2008	27/02/2008	40
D	19/01/2008	28/02/2008	41
PROMEDIO			37.75

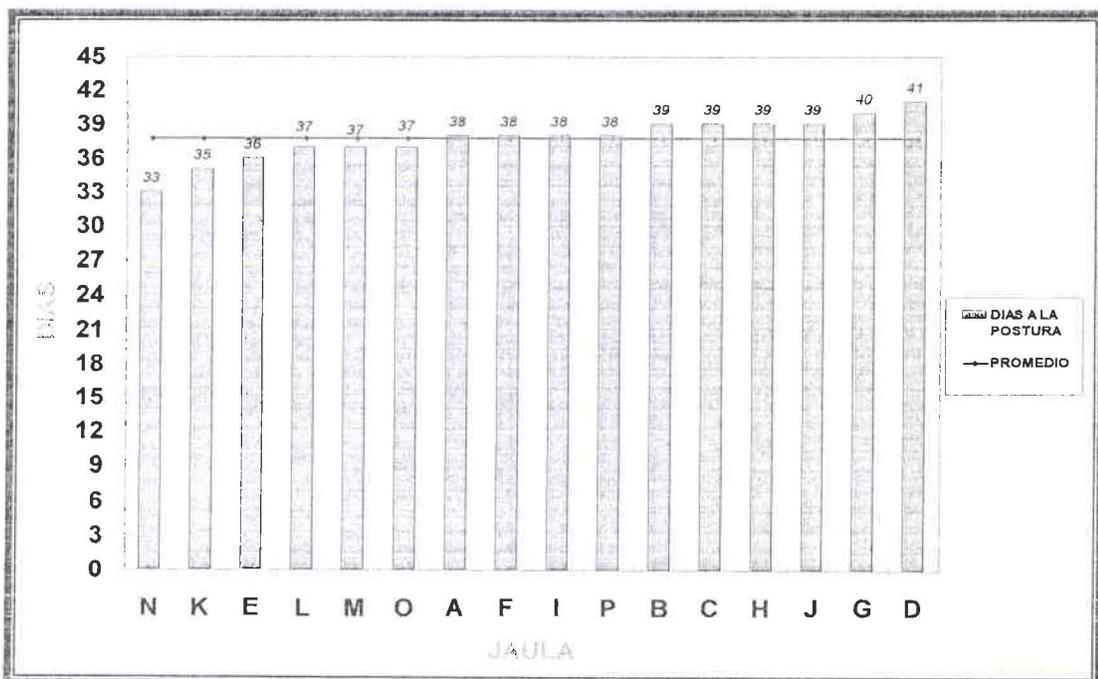
Fuente: Dueñas, 2008

El promedio de días fue 37,75 DDN (días después de nacidas), valor adecuado para iniciar la postura, según Fernández (2006), el inicio de la postura se encuentra alrededor de las semanas 5 y 6, lo que significaría de 35 a 42 días. Esta variable indica que las aves se adaptan con facilidad al medio.

Al evaluar la variable días de inicio de postura la jaula "N" fue la más precoz con 25 DDN y la "D" fue la última en iniciar la postura con 33 DDN.

En tanto que el resto de jaulas como la "A, F, I y P" se puede decir que adquirieron su postura inicial en el mismo día, diferenciando significativamente del número de huevos que se pudo obtener en cada jaula debido a la difícil adaptabilidad que sufrió cada una de ellas . (Gráfico 3)

Gráfico 3, Días a la primera postura por jaula



Fuente: Dueñas, 2008

Se puede mencionar también que posiblemente el resto de jaulas no coinciden con las demás en la postura inicial debido a que circunstancias climatológicas en su momento no eran las apropiadas tal es el caso de factores como: clima, temperatura, humedad, etc.

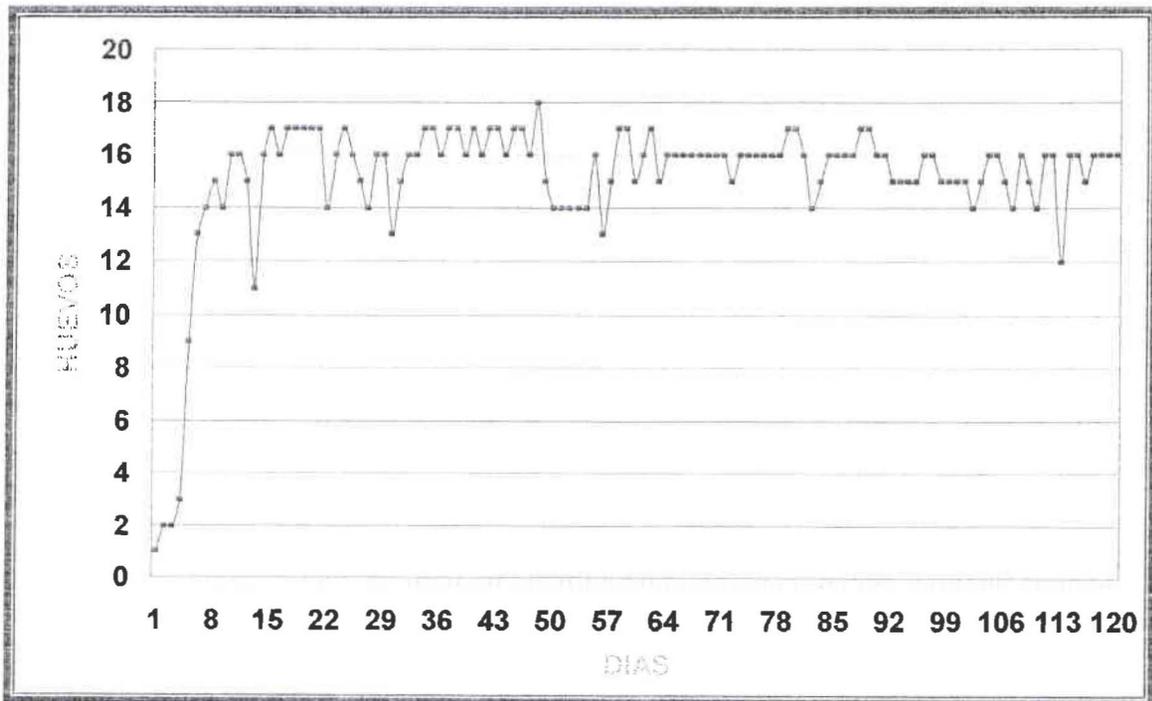
Durante el desarrollo del presente proyecto se efectuó un seguimiento diario a cada jaula, controlando en cada una que la adaptación de las aves sea la propicia para garantizar una producción numerosa como lo manifiesta Fernández (2006).

3.1.1 ANALISIS DE PRODUCCIÓN POR JAULA

3.1.1.1 JAULA "A"

La curva de producción de la jaula "A" como indica el gráfico 4, da una mayor perspectiva del como se ha venido dando la producción en esa jaula durante los 120 días evaluados, en el primer día de postura únicamente se pudo recoger apenas un huevo, debido a que al inicio la producción es bastante lenta según Barbado (2004).

Gráfico 4, Producción diaria jaula "A"

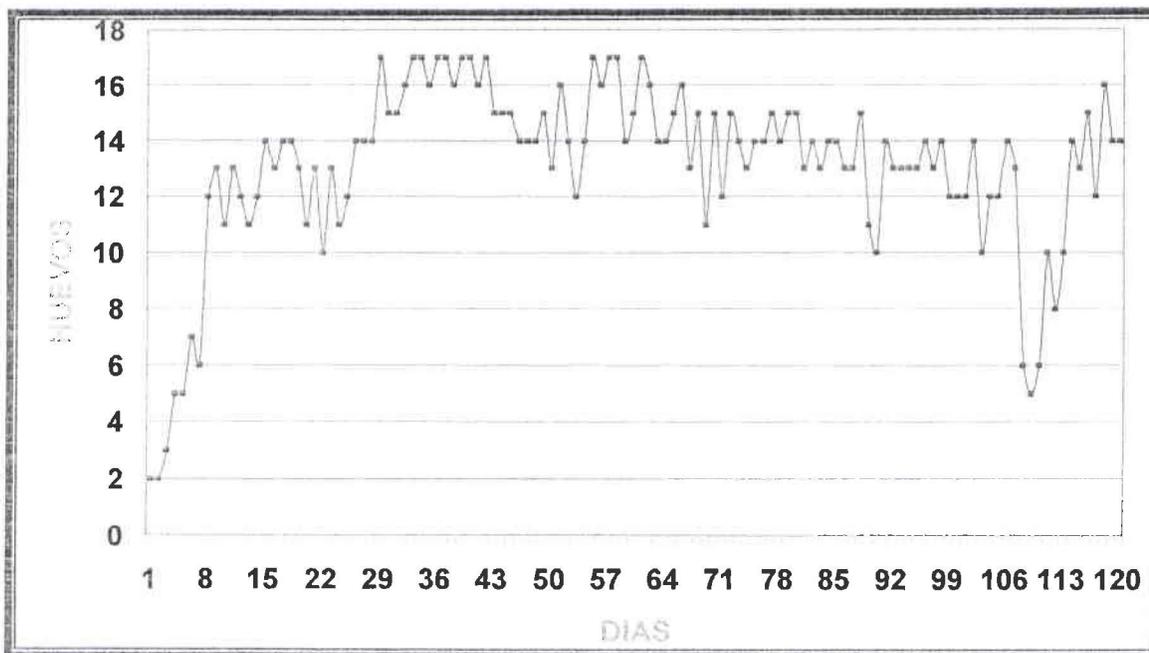


Fuente: Dueñas, 2008

3.1.1.2 Jaula "B"

Según el gráfico 5, como se puede ver inicialmente la producción fue bastante baja, a partir del día 29 al día 45 la producción aumentó, en tanto que, en el día 105 sufrió un decline notorio a causa de que en aquel día existió visitas dentro del galpón y ese fue uno de los factores que influyó para que baje la producción.

Gráfico 5, Producción diaria jaula "B"

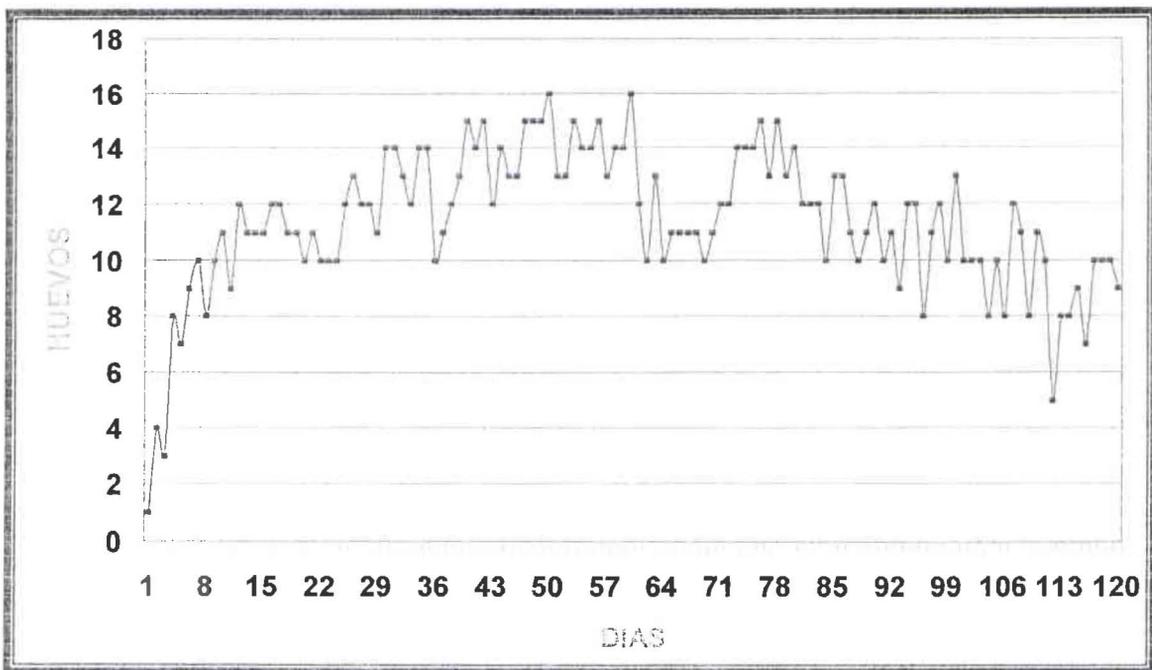


Fuente: Dueñas, 2008

3.1.1.3 Jaula "C"

En el gráfico 6, se observa que existen diferencias en los días de producción debido a que inicialmente se inicio con un número de 20 aves y al finalizar el estudio se culminó con 13 aves por existir un alto índice de mortalidad elevado alrededor de los días 85 en adelante.

Gráfico 6, Producción diaria jaula "C"

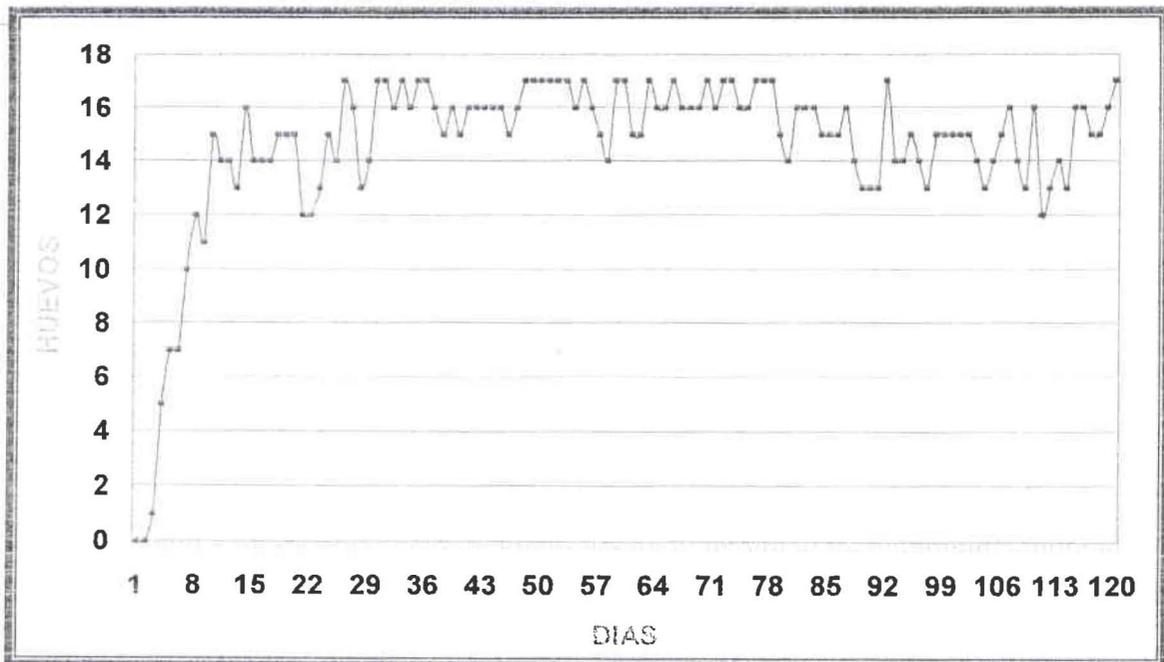


Fuente: Dueñas, 2008

3.1.1.4 Jaula "D"

En lo que refiere a la producción que se obtuvo en la jaula "D" al iniciar dicha evaluación con 20 aves y finalmente terminar con 18 aves, se puede considerar a esta jaula como una de las mejores productoras, pues, según pasaban los días como se muestra en el gráfico 7, la producción se veía incrementada durante los 120 días evaluados.

Gráfico 7, Producción diaria jaula "D"

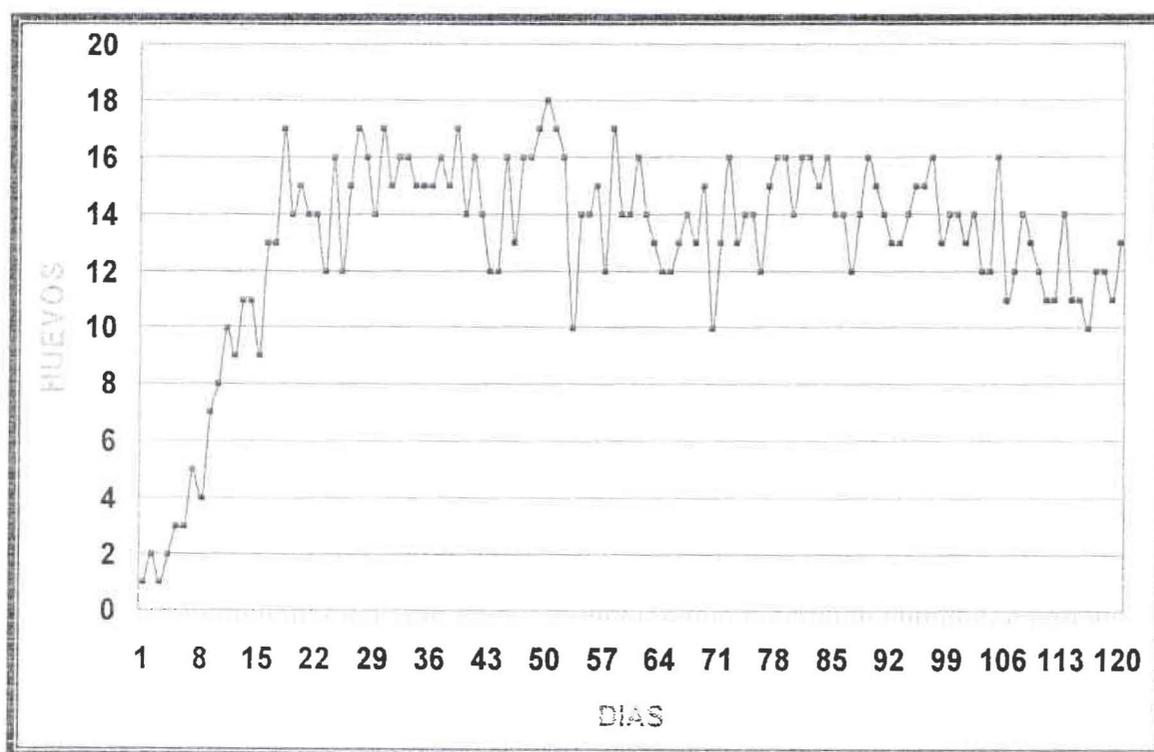


Fuente: Dueñas, 2008

3.1.1.5 Jaula "E"

Del seguimiento diario que se le dio a la jaula "E", en la cual se encontraban al inicio 18 aves y concluimos el estudio con 16 aves, cabe indicar que, en los últimos días empezó a decaer la producción como muestra el gráfico 8, debido a que las aves se encontraron sufriendo lapsos de estrés prolongados debido a que se recibieron visitas y no se pudo mantener su producción.

Gráfico 8, Producción diaria jaula "E"

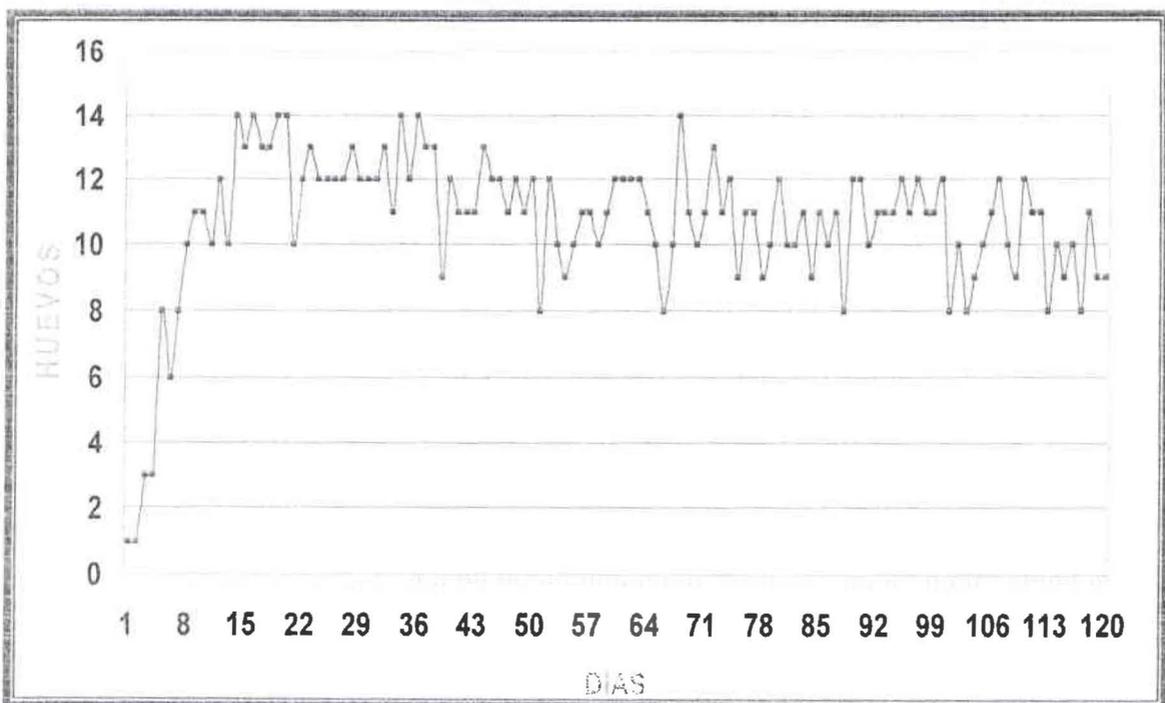


Fuente: Dueñas, 2008

3.1.1.6 Jaula "F"

En el gráfico 9, se demuestra claramente que esta jaula logró mantener una determinada producción dentro de lo esperado, pero, al transcurso de sus días se notó una baja notoria en su producción por existir un alto número de aves muertas.

Gráfico 9, Producción diaria jaula "F"

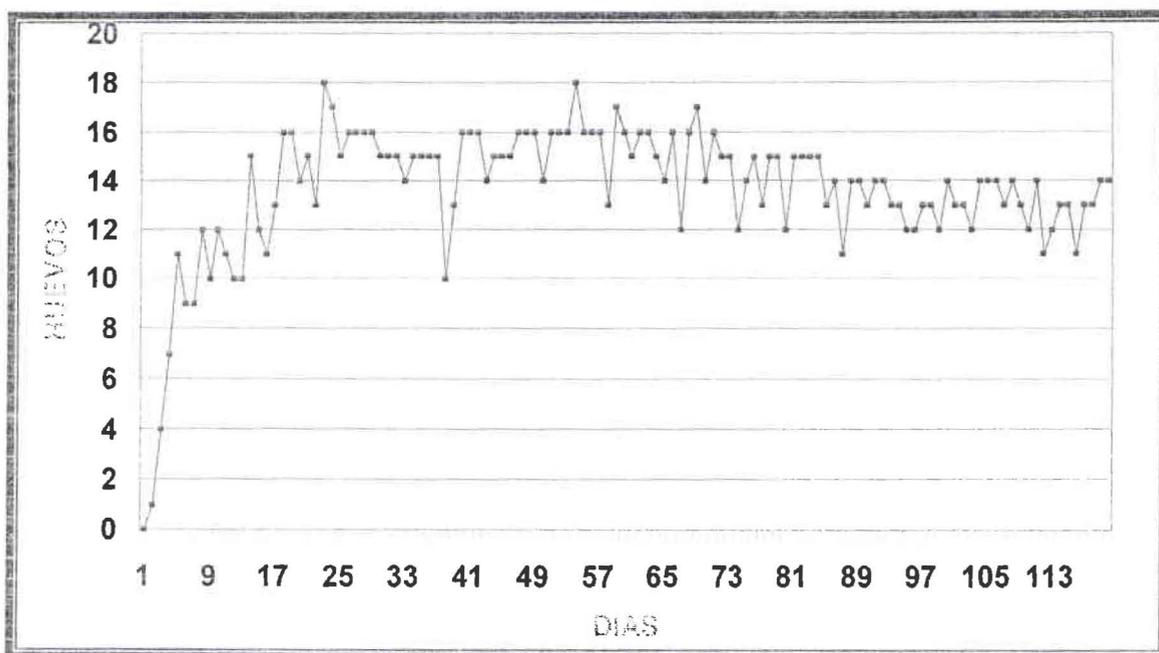


Fuente: Dueñas, 2008

3.1.1.7 Jaula "G"

En cuanto, al seguimiento que se dió a la jaula G, gráfico 10, determino que, inicialmente se obtuvo una producción que día a día aumentaba, pero luego, significativamente hubo una baja en la producción debido a que se mostraban inquietas a causa de lluvias en la zona.

Gráfico 10, Producción diaria jaula "G"

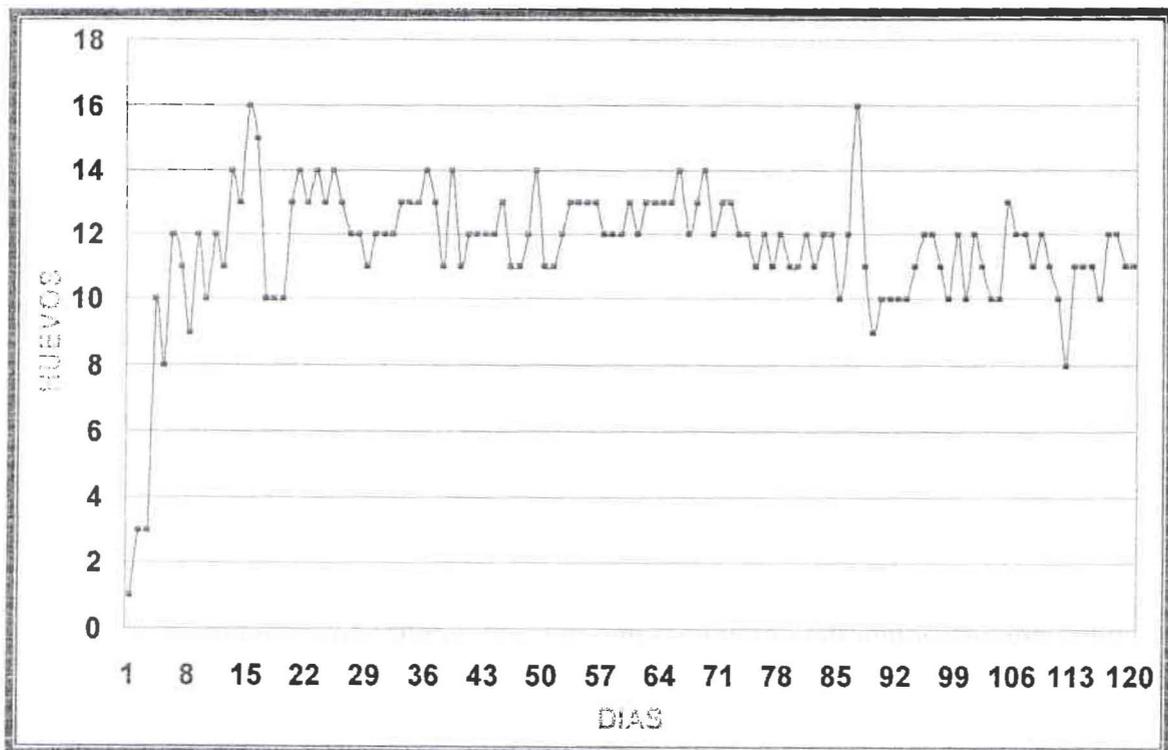


Fuente: Dueñas, 2008

3.1.1.8 Jaula "H"

El gráfico 11, indica que la producción en esta jaula no se dió como se espero en un inicio, ya que, en los días finales de la evaluación los resultados en la producción bajaron, debido a que mayoría de aves en esta jaula presentaron lapsos de estrés a causa de lluvias presentes en la zona.

Gráfico 11, Producción diaria jaula "H"

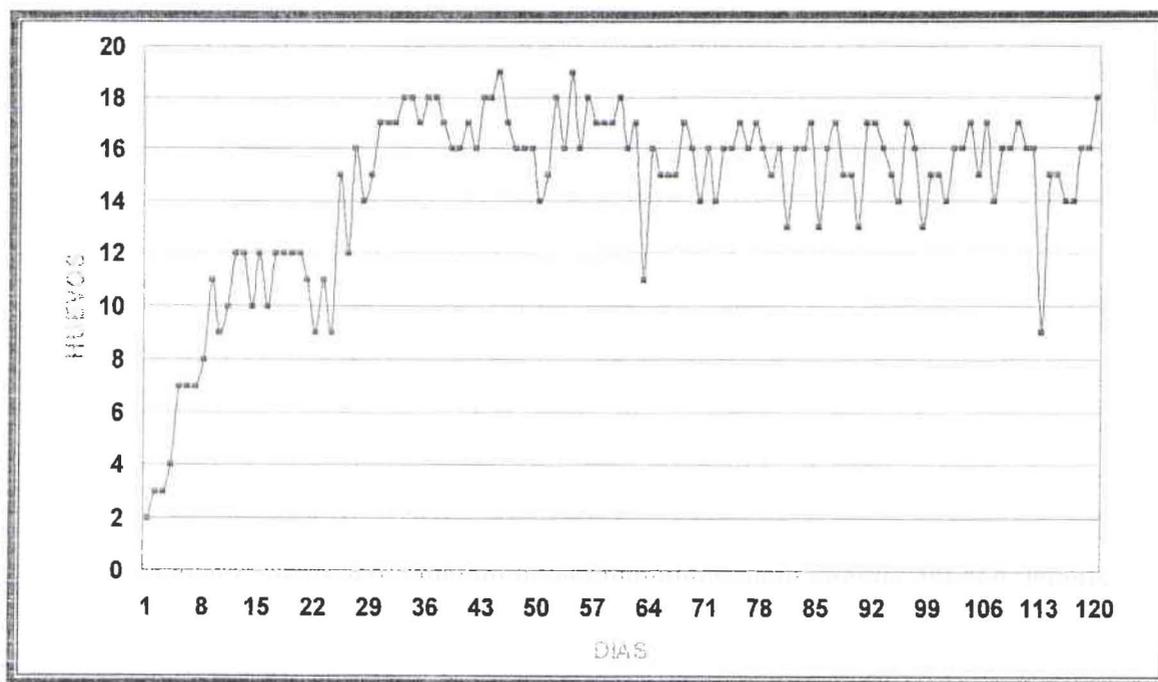


Fuente: Dueñas, 2008

3.1.1.9 Jaula "I"

En cuanto a lo evaluado a la jaula I, gráfico 12, inicialmente la producción diaria de esta jaula no fue de las mejores, pero, en el transcurso de la evaluación terminó siendo considerada una de las mejores jaulas, pues, poco a poco se veía incrementada la producción en comparación al resto de jaulas y ésto se da debido a la mortalidad reducida durante los 120 días evaluados en un número considerable de 2 aves muertas.

Gráfico 12, Producción diaria jaula "I"

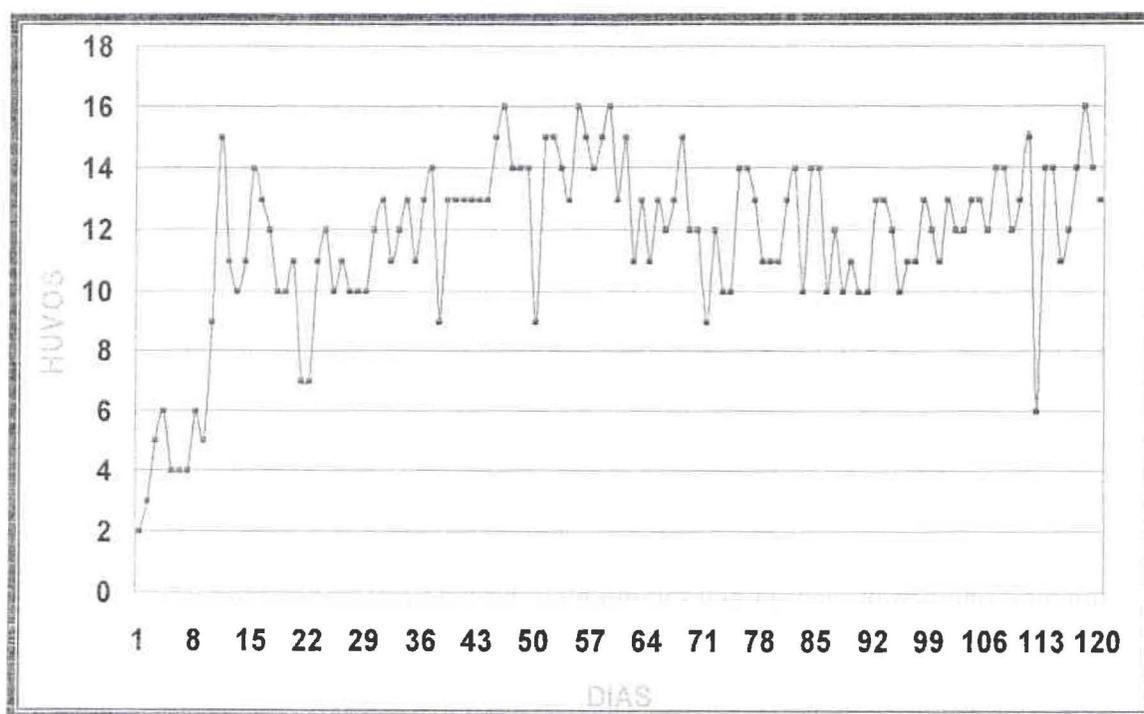


Fuente: Dueñas, 2008

3.1.1.10 Jaula “J”

En el gráfico 13, que en ocasiones esta jaula tenía una baja notoria en la producción esto se dio debido al desperdicio en demasía del alimento balanceado, por tal razón, en esta jaula si influyó la cantidad de alimento que consumían las aves diariamente.

Gráfico 13, Producción diaria jaula “J”



Fuente: Dueñas, 2008

3.2 PESO PROMEDIO DE HUEVOS

Esta variable se analizó tomando 4 huevos al azar de cada jaula, con la finalidad de evaluar si el peso de los huevos son los apropiados para poder

ser considerados aptos para su venta, se determinó diferencias poco significativas entre los pesos de los huevos de una y otra jaula.

Obteniendo un peso promedio general de 11,3 gramos, como indica el (cuadro 12), valor determinante para considerar al producto apto para dar inicio a la comercialización de éste. Los parámetros para comercialización son entre 10 y 12 gramos.

Cuadro 12, Pesos promedio de huevos por jaula y general

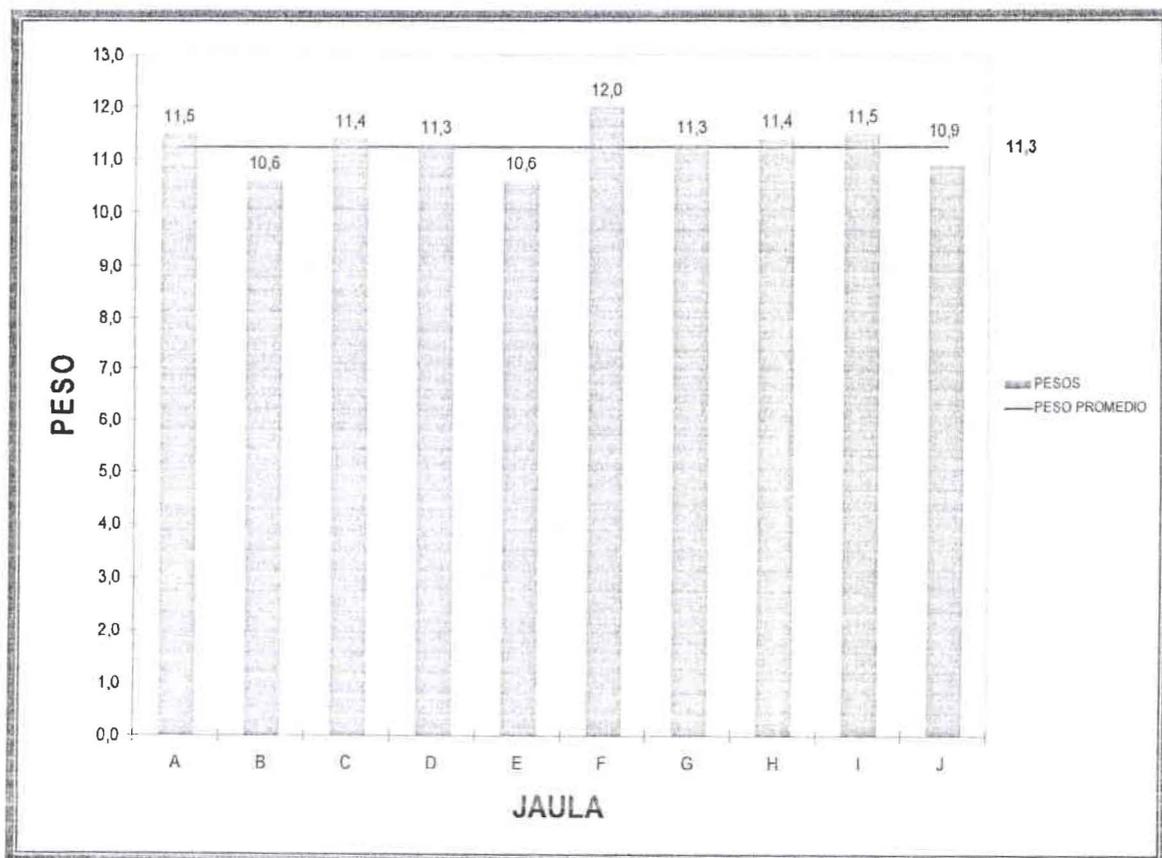
JAULA	PESO (gr)
A	11,5
B	10,6
C	11,4
D	11,3
E	10,6
F	12,0
G	11,3
H	11,4
I	11,5
J	10,9
PESO PROMEDIO	11,3

Fuente: Dueñas, 2008

Sin embargo mediante el gráfico 14, se determinó la jaula más acorde con el peso promedio obtenido, tal fue el caso de las jaulas A, C, G, H, I, las cuales estaban más cerca del promedio general.

Las jaulas B, E y J mantuvieron un peso de los huevos por debajo del promedio, una de las causas por las cuales se pudieron dar estos resultados es debido a la relación directa entre el peso del huevo con el tamaño y peso del ave.

Gráfico 14, Pesos promedios de huevos por jaula expresados en gramos



Fuente: Dueñas, 2008

3.2 DIAMETRO PROMEDIO DE LOS HUEVOS

Según Barbado (2004), en el cuadro 13 menciona las dimensiones aproximadas consideradas para los huevos de codorniz:

Cuadro13, Diámetros adecuados para el huevo de codorniz

Diámetro longitudinal	3,14 cm
Diámetro transversal	2,41 cm
Correlación entre ancho y largo	0,36

Fuente: Barbados, 2004

Los resultados obtenidos del análisis realizado para determinar los diámetros longitudinales y transversales respectivamente se indican a continuación:

3.3.1 DIAMETRO LONGITUDINAL PROMEDIO

Se puede observar en el cuadro 13, el diámetro longitudinal promedio de los huevos estaba en 3,2 cm medida considera adecuada, según como lo indica Barbado, 2004, en el cuadro 13.

Foto 6, Huevo medido longitudinalmente



Fuente: Dueñas, 2008

El cuadro 14, indica el diámetro alcanzado por cada jaula y su promedio general.

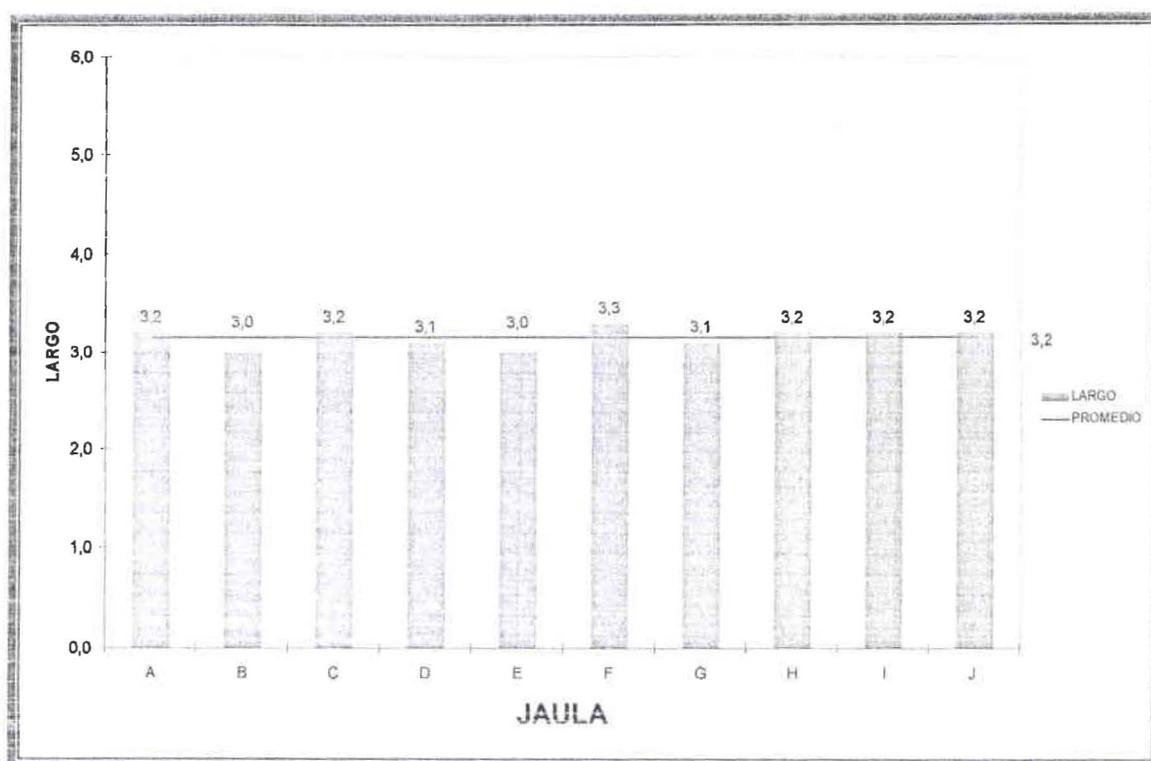
Cuadro 14, Diámetro longitudinal promedio por jaula

<i>JAULA</i>	<i>LARGO</i>
A	3,2
B	3,0
C	3,2
D	3,1
E	3,0
F	3,3
G	3,1
H	3,2
I	3,2
J	3,2
<i>DIAMETRO LONGITUDINAL PROMEDIO</i>	3,2

Fuente: Dueñas, 2008

De tal manera en el gráfico 15, se visualiza de mejor manera las diferencias presentadas por una y otra jaula, con un diámetro longitudinal sumamente significativo, lo cual no hace muy notorio el tamaño de los huevos puestos por las aves.

Gráfico 15, Diámetro longitudinal promedio de huevos por cada jaula expresada en centímetros



Fuente: Dueñas, 2008

Aquí se puede distinguir de mejor manera cuales fueron las jaulas más próximas al promedio general, pues la gran mayoría de éstos resultados tienen relación con el promedio obtenido.

3.3.2 DIAMETRO TRANSVERSAL PROMEDIO

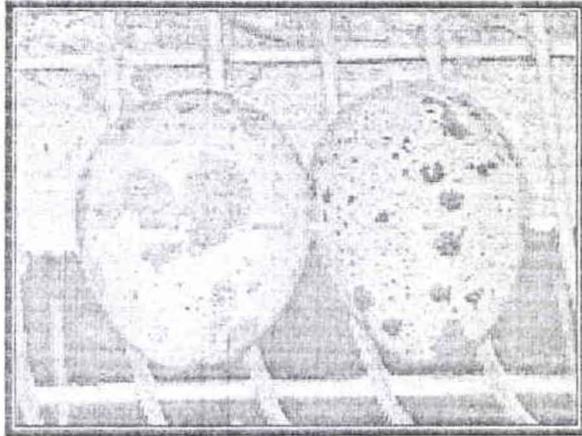
El cuadro 15, indica la distribución del diámetro trasversal por cada jaula, así mismo el diámetro promedio general obtenido durante el seguimiento fue de 2,5 cm. valor considerado dentro de las dimensiones establecidas por Barbado (2004).

Cuadro 15, Diámetro transversal promedio por jaula

<i>JAULA</i>	<i>ANCHO</i>
A	2,6
B	2,4
C	2,6
D	2,5
E	2,4
F	2,6
G	2,5
H	2,6
I	2,5
J	2,5
<i>DIAMETRO TRANSVERSAL PROMEDIO</i>	2,5

Fuente: Dueñas, 2008

Foto 7, Huevo medido transversalmente

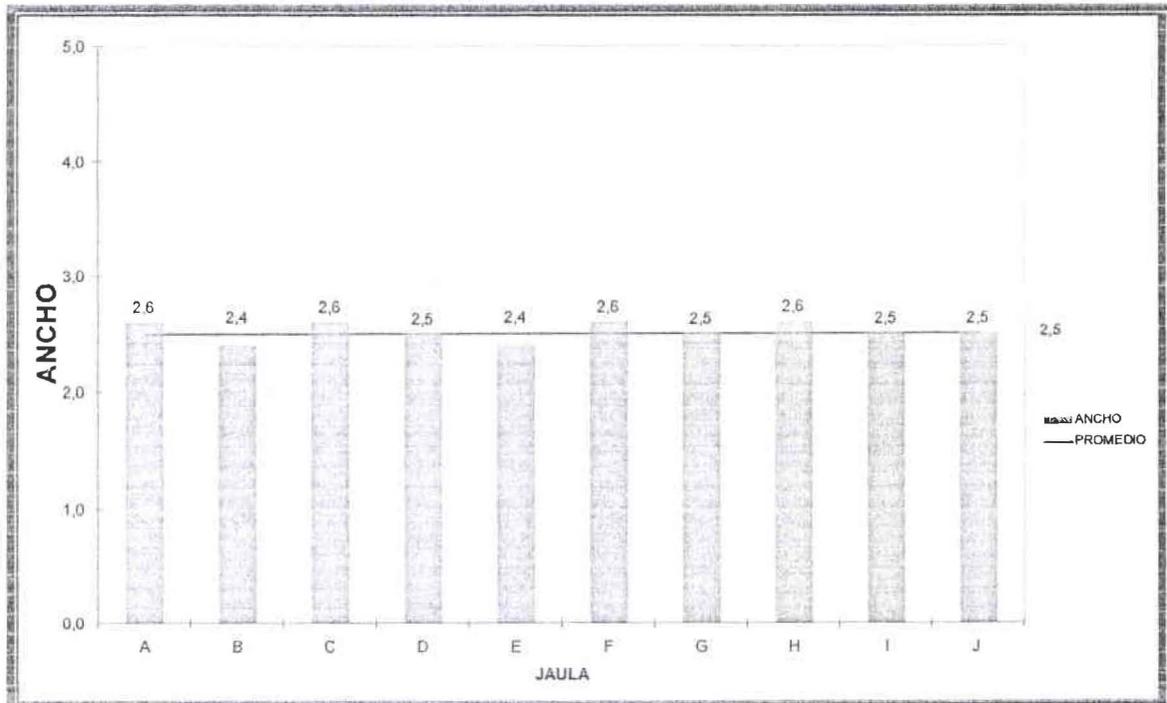


Fuente: Dueñas, 2008

:

En el gráfico 16, se notó que el diámetro transversal de los huevos en cada jaula tiene una diferencia relativamente pequeña en comparación con el diámetro general promedio, por tal razón, se pueden considerar a los huevos recolectados durante el ciclo de evaluación aptos para su comercialización.

Gráfico 16, Diámetro transversal promedio de huevos por cada jaula expresada en centímetros



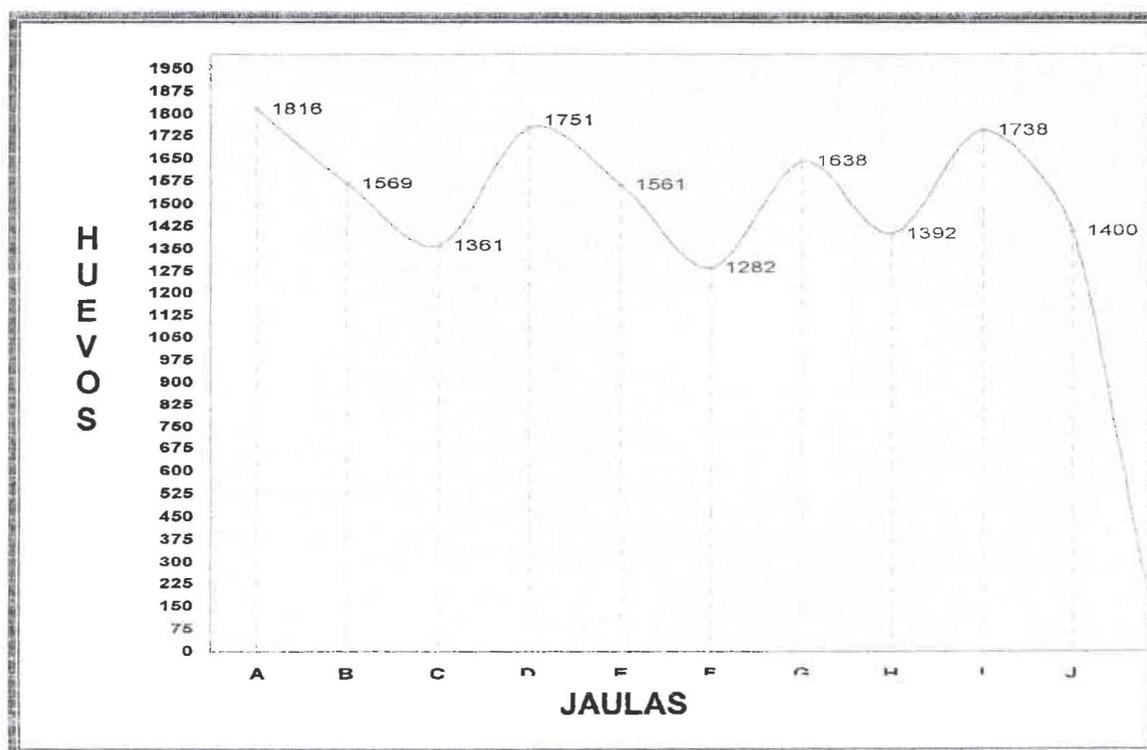
Fuente: Dueñas, 2008

3.4 TOTAL DE POSTURA

Para analizar la variable total de postura, se va a indicar que inicialmente se inicio distribuyendo a las aves en jaulas de la A a la P, pero debido a la mortalidad existente en un inicio nos vimos obligados a readecuar la distribución de las aves para cada jaula existiendo actualmente las jaulas desde la A a la J.

El grafico 17, nos detalla los resultados obtenidos en el análisis de la variable total de postura, muestra a la jaula "A" como la mejor productora de huevos llevando una ventaja numerosa en relación al resto de jaulas.

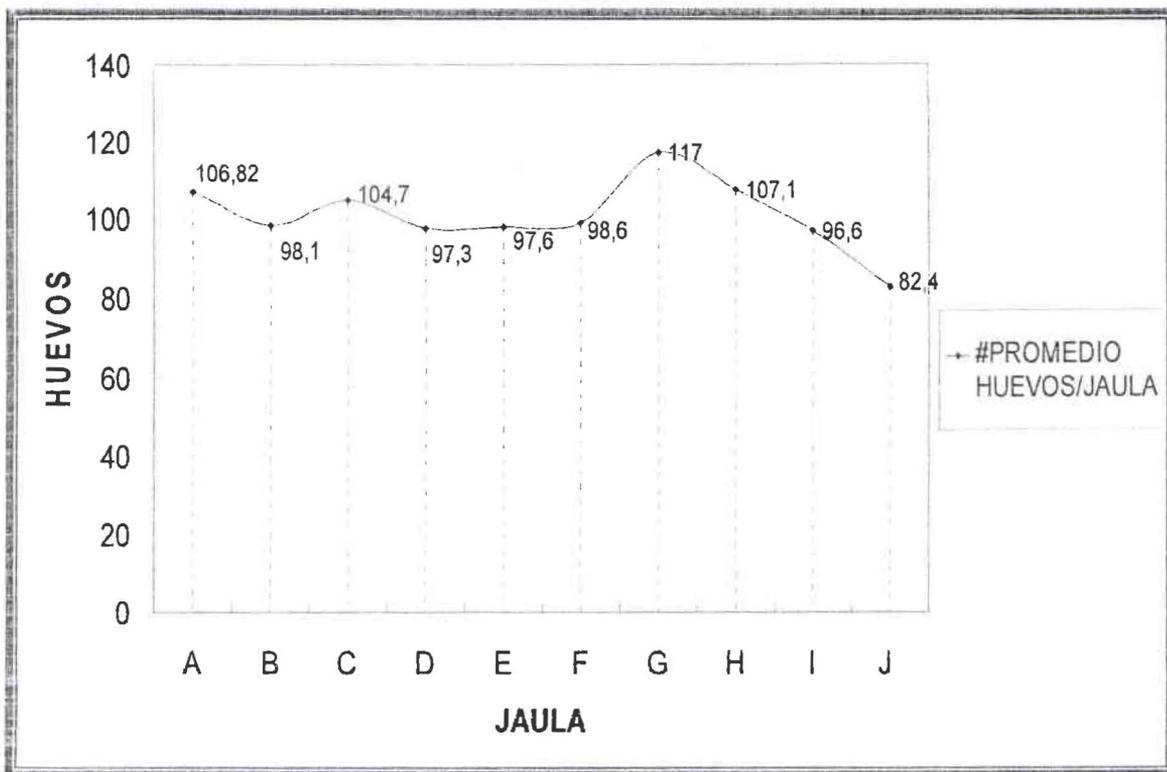
Gráfico 17, Número total de huevos por jaula durante el período de evaluación



Fuente: Dueñas, 2008

Sin embargo, existen diversas razones por las que el resto de jaulas no alcanzaron una producción elevada, tal es el caso de la jaula "F" misma que no alcanzo una producción aceptada en comparación al resto durante el tiempo de evaluación, cabe recalcar como en ocasiones anteriores que el número de aves por jaula no era el mismo para todas, entonces se puede considerar como uno de los factores para que ésta y el resto de jaulas no alcancen un el nivel de producción adecuado.

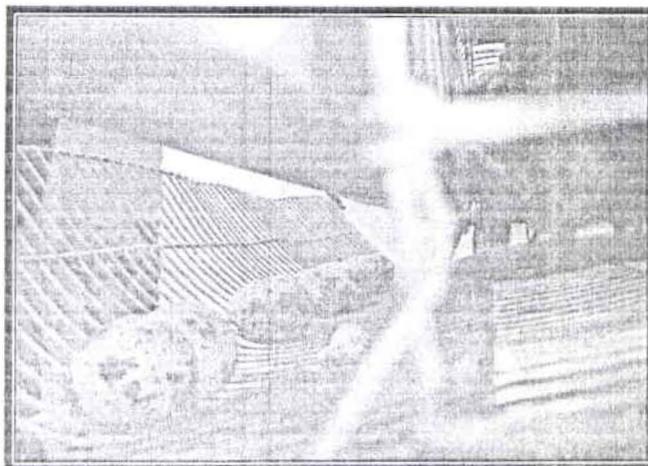
Gráfico 18, Número promedio de producción de huevos / jaula / ave durante el periodo de evaluación



Fuente: Dueñas, 2008

Mientras en el Gráfico 18, evidencia de manera mucho más clara la producción en promedio que tuvo cada jaula durante el periodo de evaluación, siendo la jaula "G" la que mantuvo una producción acertada en relación a las demás. En cuanto a la jaula "J" indica un valor muy por debajo del resto debido a factores externos como: iluminación, alimentación, entre otros que influyeron para su baja producción.

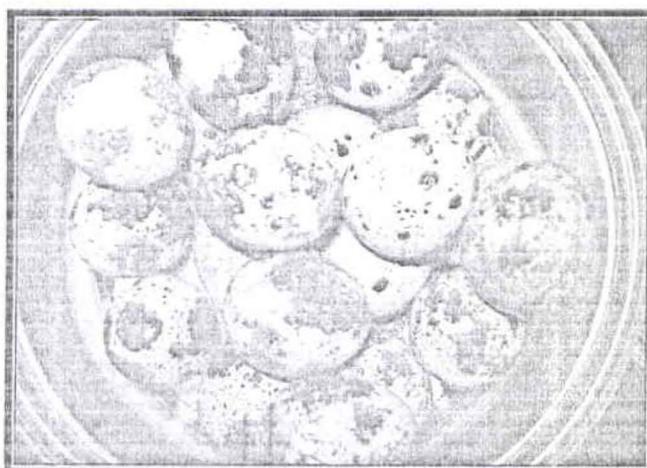
Foto 8, Producción de huevos



Fuente: Dueñas, 2008

Se puede destacar a más de la calidad de los huevos el diámetro y peso como aceptable pues eso sirvió para opacar su baja producción.

Foto 9, Calidad de huevos tanto en diámetro como en peso



Fuente: Dueñas, 2008

3.5 PESO PROMEDIO DE LAS AVES

En el cuadro 15, se detallan los resultados obtenidos durante el tiempo de evaluación, encontrándose el promedio del peso de las aves en 186,9 gr, peso acorde con los rangos establecidos; valor aceptable para un ave de ese tamaño, Barbado (2004)

Las aves inicialmente tuvieron un peso entre los 125 y 150 gramos, a medida que fueron pasando los días el peso de las aves aumentó como indica el cuadro 16, pues, se aumentó el suministro de alimento balanceado diario a cada jaula.

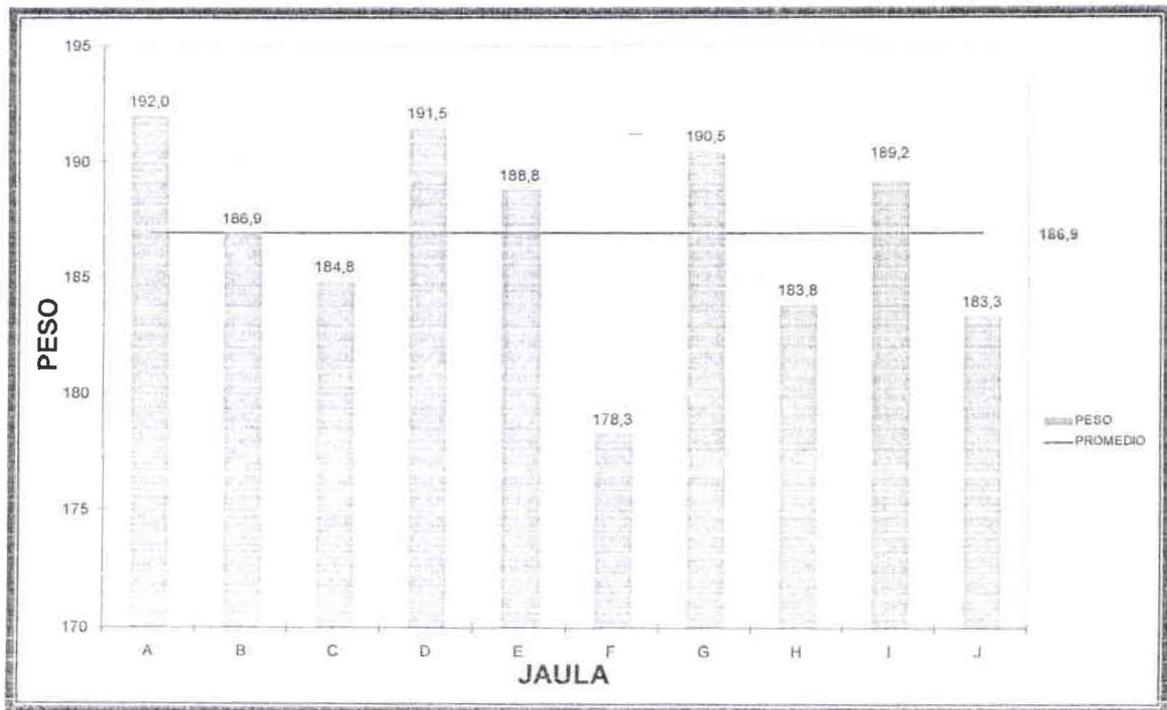
Cuadro 16, Peso promedio de aves expresado en gramos

<i>JAULA</i>	<i>PESO (gr)</i>
A	192,0
B	186,9
C	184,5
D	191,5
E	188,8
F	178,3
G	190,5
H	183,8
I	189,2
J	183,3
<i>PESO PROMEDIO</i>	186,9

Fuente: Dueñas, 2008

El Gráfico 19, indica de una manera mucho más clara que las aves de las jaulas A, D, E, G, I fueron las que lograron conseguir un peso elevado en comparación al resto de jaulas, pues, como se dijo anteriormente el número de aves por jaula no fue el mismo en todas las jaulas al finalizar el análisis.

Gráfico 19, Peso promedio de aves



Fuente: Dueñas, 2008

3.6 CONSUMO DE ALIMENTO BALANCEADO

En cuanto al análisis de la variable del consumo del alimento balanceado cabe indicar que a cada una de las jaulas se le suministraba el alimento de acuerdo al número de aves presentes en cada una de ellas.

Foto 10, Consumo de alimento balanceado



Fuente: Dueñas, 2008

Se suministró inicialmente 25 gr de alimento por ave en el día, obteniendo como resultado un consumo de alimento elevado por las noches, pues en el transcurso del día se encontraban jaulas que no consumían el alimento en su totalidad.

Según iba aumentando su tamaño y peso del ave el alimento se aumentaba considerablemente, tal es el caso que se concluyó la evaluación suministrando 30 gr por ave, el suministro alimento balanceado se encontró diferenciado debido al número de aves existentes en cada jaula como se indicó anteriormente.

Cuadro 17, Consumo inicial y final de alimento por jaula, expresado en gramos

Jaula	Inicio (gr)	Final (gr)
A	500	510
B	500	480
C	500	390
D	500	540
E	500	480
F	500	390
G	500	420
H	500	390
I	500	540
J	500	510

Fuente: Dueñas, 2008

El cuadro 17, indica el suministró inicial proporcionado a cada jaula, según pasaban los días se incrementó la ración diaria a cada jaula, la diferencia de ración se dio debido al número de aves por jaula siendo las jaulas C, F y H a las que menos alimento se pesó al finalizar el estudio.

Una razón principal para diferenciar la ración entre cada jaula fue principalmente debido a la mortalidad existente en cada jaula, tal es el caso de, los valores pesados al final tienen relación con lo indicado en el cuadro 10.

3.7 CONVERSIÓN ALIMENTICIA

El cuadro 18, indica la conversión alimenticia calculada en cada jaula, tal es el caso del resultado del promedio del consumo/ave fue de 3681,1 gr. obteniendo una conversión alimentaria promedio de 3,2 basada en la producción de huevos por todas las jaulas.

Foto 11, Suministro de alimento balanceado



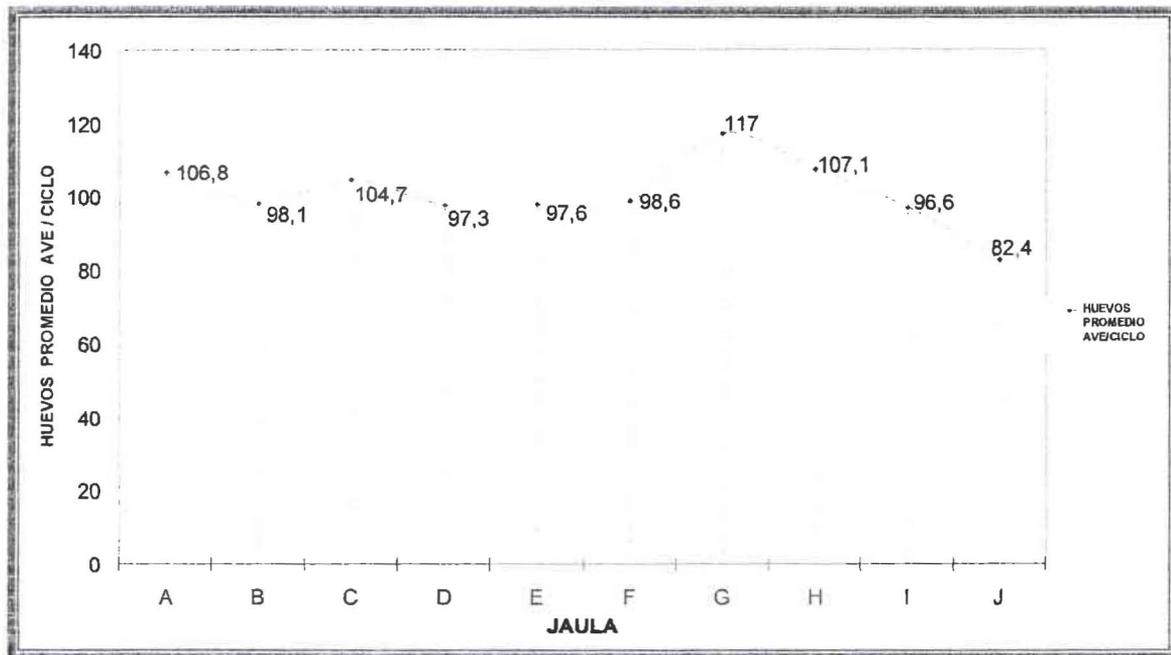
Fuente: Dueñas, 2008

Cuadro 18, Conversión alimenticia basada en el consumo y producción de huevos en cada jaula

<i>JAULA</i>	<i># ANIMALES FINAL</i>	<i>CONSUMO TOTAL (gramos)</i>	<i>CONSUMO/AVE (gramos)</i>	<i># TOTAL HUEVOS /JAULA</i>	<i># PROMEDIO HUEVOS / JAULA</i>	<i>PESO PROMEDIO HUEVOS/JAULA</i>	<i>PESO TOTAL HUEVOS (gr)</i>	<i>CONVERSIÓN ALIMENTICIA (gramos consumidos / peso total huevo)</i>
<i>A</i>	17	60910	3582,9	1816	106,8	11,5	20884,0	2,9
<i>B</i>	16	58180	3636,3	1569	98,1	10,6	16631,4	3,5
<i>C</i>	13	49990	3845,4	1361	104,7	11,4	15515,4	3,2
<i>D</i>	18	63640	3535,6	1751	97,3	11,3	19786,3	3,2
<i>E</i>	16	58180	3636,3	1561	97,6	10,6	16546,6	3,5
<i>F</i>	13	49990	3845,4	1282	98,6	12,0	15384,0	3,2
<i>G</i>	14	52720	3765,7	1638	117,0	11,3	18509,4	2,8
<i>H</i>	13	49990	3845,4	1392	107,1	11,4	15868,8	3,2
<i>I</i>	18	63640	3535,6	1738	96,6	11,5	19987,0	3,2
<i>J</i>	17	60910	3582,9	1400	82,4	10,9	15260,0	3,9
PROMEDIO		56815	3681,1	1550,8	100,6	11,3	17437,3	3,2

Fuente: Dueñas, 2008

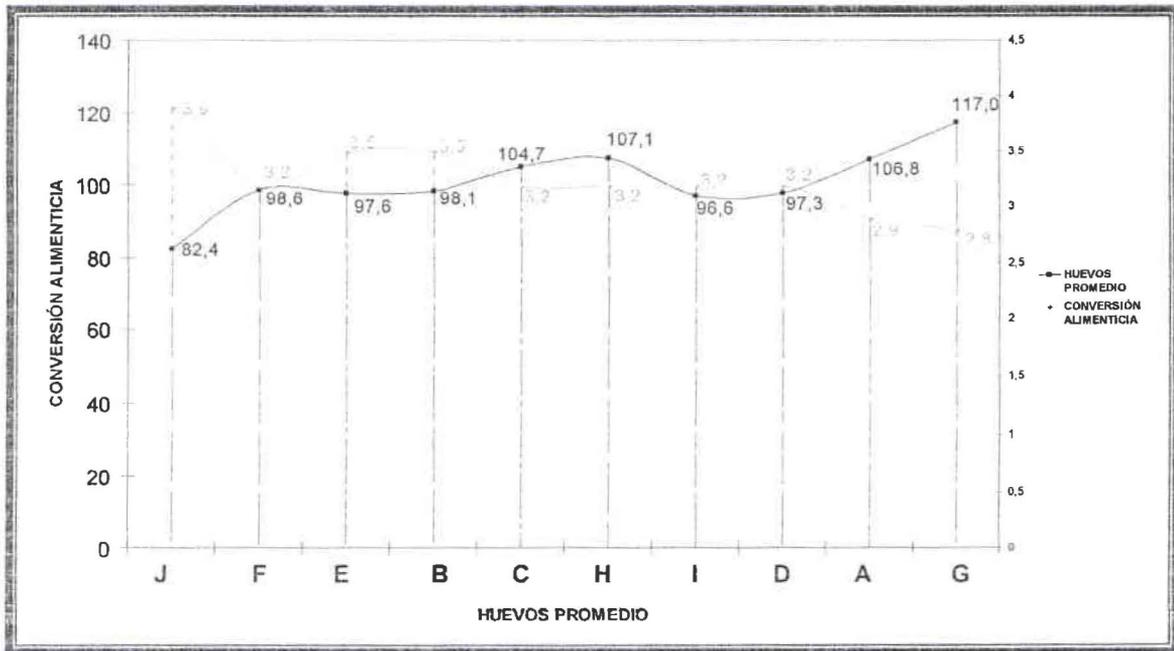
Gráfico 21, Jaula vs. Huevos promedio ave /ciclo



Fuente: Dueñas, 2008

Con el diagrama de dispersión del gráfico 22, se deduce una relación inversamente proporcional pues, a mayor promedio de huevos por jaula menor conversión alimenticia, esto se dió debido a factores como: falta de luminosidad natural o artificial, cambios de temperatura, entre otros.

Gráfico 22, Huevos promedio vs. Conversión alimentaria



Fuente: Dueñas, 2008

3.8 PORCENTAJE DE MORTALIDAD

El cuadro 19, nos indica el número de aves con las que se dio inicio y se concluyó la evaluación durante los 120 días.

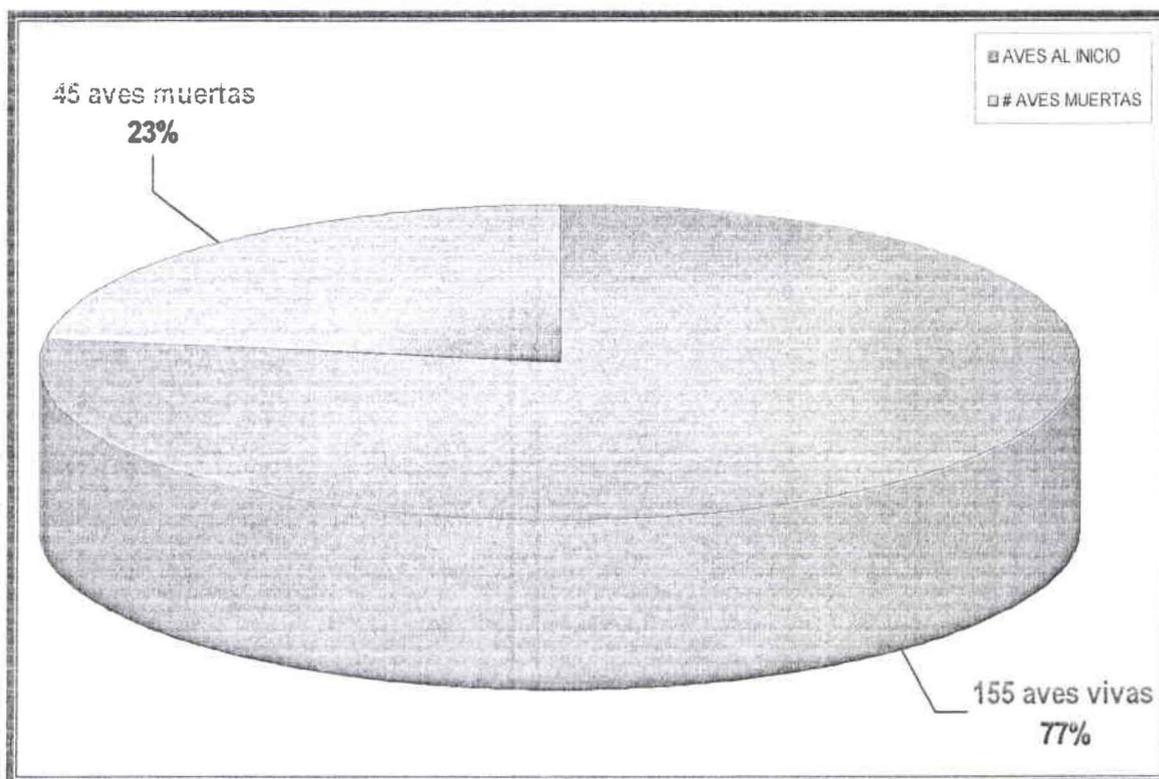
Cuadro 19, Número de aves por jaula

<i>Jaula</i>	<i>N° aves al inicio</i>	<i>N° aves al final</i>
A	20	17
B	19	16
C	18	13
D	20	18
E	18	16
F	17	13
G	16	14
H	15	13
I	20	18
J	20	17
TOTAL	183	155

Fuente: Dueñas, 2008

Según gráfico 23, se observa de manera general el porcentaje de mortalidad que hubo durante los 120 días evaluados, se comenzó con 200 aves que representan el 100% , obteniendo posteriormente un 23% de mortalidad de las aves equivalente a 45 aves muertas durante el estudio.

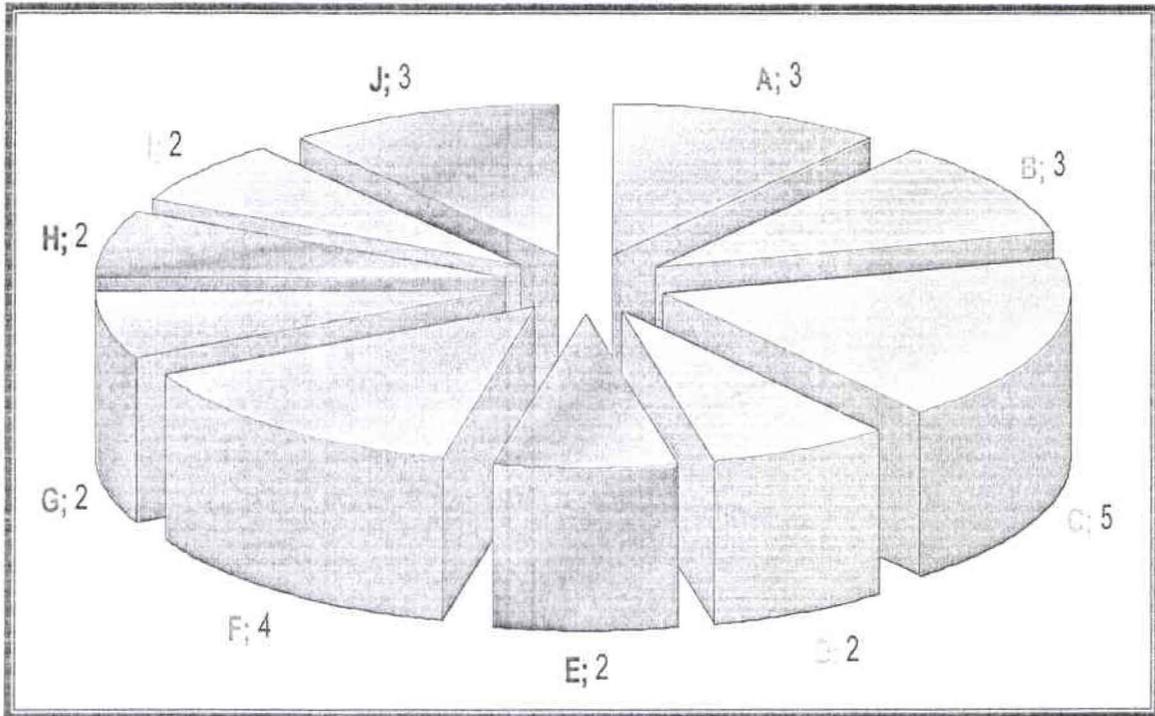
Gráfico 23, Porcentaje de mortalidad de aves



Fuente: Dueñas, 2008

Mientras en el gráfico 24, se ve de mejor manera la cantidad de aves muertas en cada jaula durante los 120 días. Por tal razón se optó por colocar las aves en jaulas desde la A a la J como se indicó anteriormente en el Cuadro 19, obteniendo los siguientes resultados:

Gráfico 24, Número de aves muertas por jaula



Fuente: Dueñas, 2008

Encontrando a las jaulas C, F y H, con un alto número de aves muertas, esto se dió principalmente en un inicio por la difícil adaptabilidad que tuvieron las aves al medio, por tal razón fue indispensable comprar una “Criadora” la misma ayudó a solucionar ciertas condiciones ambientales.

Foto 12, Criadora a gas



Fuente: Dueñas, 2008

El resto de jaulas no se vieron afectadas únicamente por los inconvenientes antes mencionados, si no que también surgieron problemas ocasionados por las mismas aves, pues en ciertas ocasiones se mostraban inquietas y se provocaban ellas mismas la muerte quedando atrapadas entre las jaulas y siendo imposibilitadas de salir de donde se encontraban.

Foto 13, Ave muerta a causa de prolapso



Fuente: Dueñas, 2008

3.9 DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO

En cuanto a la distribución del producto no fue una tarea fácil, debido al no tener un mercado establecido, por tal razón se optó por buscar posibles alternativas para la distribución las mismas que agiliten y favorezcan la entrega directamente del producto al consumidor

La labor empezó cuando las aves empezaron a producir, se optó por empacar en tarrinas de medio litro transparente, pues da mayor visibilidad al producto y

también ayudaba a evitar rotura de los huevos al momento de ser transportados.

A la tarrina se le hizo unos orificios para facilitar el ingreso de aire, con la finalidad de mantener frescos a los huevos y así se garantiza la calidad del producto, además se le agregó un sticker el cual lleva toda la información necesaria para el consumidor.

Foto 14, Producto a comercializar



Fuente: Dueñas, 2008

Después, decidido el tipo de empaque vino la promoción y distribución del producto, por lo que, se optó en empezar a promocionar a familiares, amigos y personas cercanas, en los mismos aplicamos la estrategia “boca – oreja” para dar a conocer el producto a otras personas. Pero, el trabajo no terminaba ahí, ya que, se debía ampliar la entrega en el campo del mercado comercial, en tiendas, panaderías, micromercado con el objetivo de llegar a tener pedidos grandes y seguros.

Entre una de las metas más importantes es llegar a consolidarnos en el mercado, dando a conocer a los consumidores que se trata de una agroindustria en crecimiento la misma que está enfocada en satisfacer las necesidades de los consumidores, como se quiere lograr esto; distribuyendo el producto directamente en los domicilios, todo esto para facilitar la compra del producto al consumidor, o a la vez ser un centro de distribución directa en el que la gente se acerque con total tranquilidad a comprar directamente nuestro producto en el mismo lugar donde se encuentran la agroindustria.

Foto 15, Galpón y centro de acopio



Fuente: Dueñas, 2008

3.10 PRODUCTIVIDAD

Cuadro 20, Productividad durante el ciclo de evaluación.

<i>JAULA</i>	<i># ANIMALES INICIO</i>	<i># ANIMALES FINAL</i>	<i>PRODUCTIVIDAD TEÓRICA (huevos/ave/día)</i>	<i>PRODUCTIVIDAD (huevos/ave)</i>	<i>PRODUCTIVIDAD (huevos/ave/día)</i>	<i>PRODUCCIÓN TOTAL</i>
A	20	17	1,00	106,8	0,89	1816
B	19	16	1,00	98,1	0,82	1569
C	18	13	1,00	104,7	0,87	1361
D	20	18	1,00	97,3	0,81	1751
E	18	16	1,00	97,6	0,81	1561
F	17	13	1,00	98,6	0,82	1282
G	16	14	1,00	117,0	0,98	1638
H	15	13	1,00	107,1	0,89	1392
I	20	18	1,00	96,6	0,80	1738
J	20	17	1,00	82,4	0,69	1400
		<i>PROM</i>	<i>EDIO</i>	100,6	0,84	15508

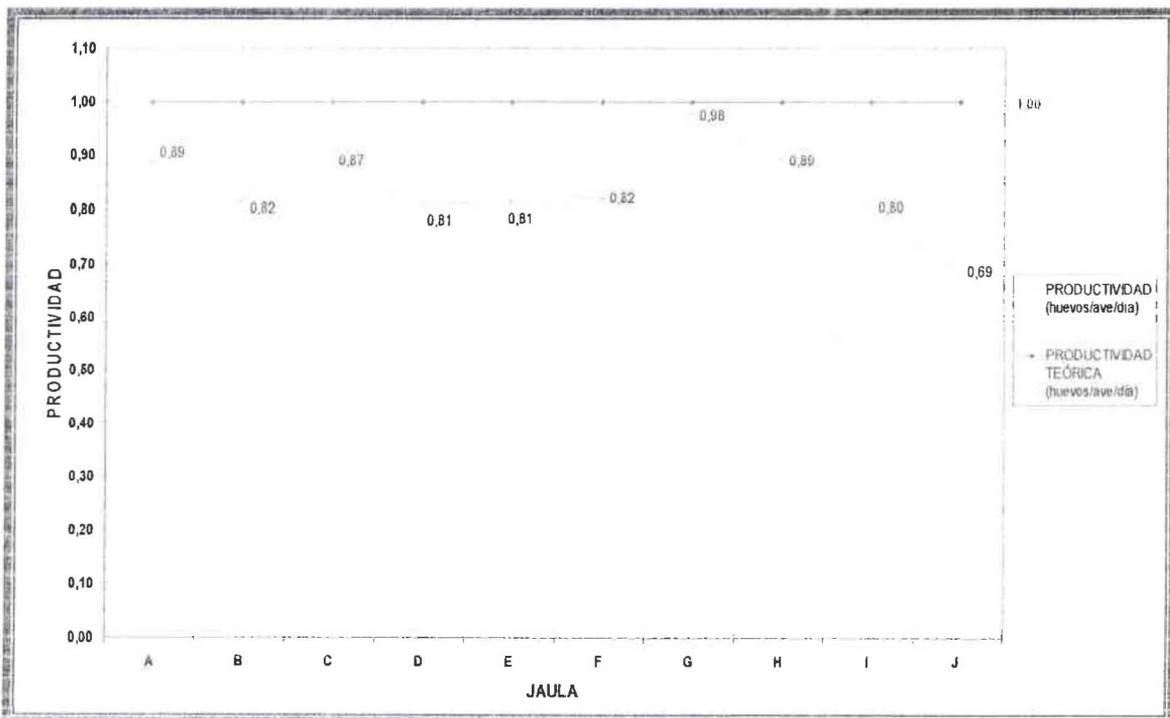
Fuente: Dueñas, 2008

El cuadro 20, nos detalla de mejor manera la productividad obtenida tanto durante el ciclo y durante los días de evaluación.

Siendo las aves de la jaula G, las aves más productivas durante el ciclo consiguiendo 117 huevos por cada ave durante todo el ciclo de evaluación.

En tanto que, la productividad huevos/ave/día la jaula G fue de las mejores del ciclo como indica el gráfico 25, pues, se encontró más cerca de la productividad establecido por la teoría con un resultado del 0,98, mientras que la menos productiva fue la jaula J, debido a que en gran parte del ciclo la producción disminuya notoriamente debido a causa de factores mencionados anteriormente.

Gráfico 25, Productividad promedio obtenida durante la evaluación



Fuente: Dueñas, 2008

CAPITULO IV. COSTOS

Es recomendable, cuando se plantea hacer una inversión a largo plazo, realizar un estudio técnico para demostrar la factibilidad o viabilidad del proyecto.

Existen muchas clasificaciones de inversiones, como inversiones lucrativas, proyectos de reemplazo, expansión, etc. (García, 1998)

A continuación se presentan la evaluación económica de la implementación del plan piloto:

4.1 CALCULO MATERIAS PRIMAS

Cuadro 21, Costo total de las codornices (5 semanas)

<i>Cantidad</i>	<i>Costo unitario</i>	<i>Costo total</i>
200	\$ 1,50	\$ 300

Fuente: Dueñas, 2008

Codornices por jaula: 20 aves.

Para albergar 200 codornices necesitamos 1 módulo, incluidos bebederos, comederos y jaulas con capacidad de 20 aves-.

Cuadro 22, Costo total del módulo

<i>Cantidad</i>	<i>Costo unitario</i>	<i>Costo total</i>
1	\$350	\$350

Fuente: Dueñas, 2008

4.2 CALCULO DE GASTOS POR SALARIO DE EMPLEADO

Mano de obra requerida para el manejo y recolección de los huevos: 1 empleado.

Cuadro 23, Gastos salario de empleado

<i>Número de empleados</i>	<i>Sueldo X 2 horas diarias</i>	<i>Días trabajados (mes)</i>	<i>Sueldo total (mes)</i>
1	\$1,50	30	\$45,00

Fuente: Dueñas, 2008

4.3 CALCULO DE ALIMENTACIÓN

Costo de alimentación

El costo de alimento de 40 Kg. Marca NUTRIL tiene un costo de \$23.00. El costo por Kg. de alimento será de \$ 0,58.

Si una codorniz consume 30 gramos de alimento al día entonces 200 codornices van a consumir 6000 gramos. de alimento al día.

Cuadro 24, Cantidad de alimento a consumir durante el año

<i>Kg. de alimento al día</i>	<i>Días a alimentar</i>	<i>Kg. total de alimento al año</i>	<i>Total de sacos al año</i>
6	365	2190	54,75

Fuente: Dueñas, 2008

Cuadro 25, Costo total de alimentación (año)

<i>Número de sacos</i>	<i>Costo por saco</i>	<i>Costo total</i>
54,75	\$23,00	\$1259,25

Fuente: Dueñas, 2008

4.4 NECESIDADES DEL GALPÓN

Costo de servicios.

Costo de iluminación.

La energía eléctrica se enciende a partir de a las 5:00 PM a las 9:00 PM y se vuelve a prender a las 4:00 AM hasta las 7:00 AM, que en total dan siete horas de energía eléctrica extra.

Consumo de agua.

Se paga \$2,00 por mes, teniendo un total por consumo por año de \$24,00

Cuadro 26, Costo de servicios

<i>Costo por consumo por mes</i>	<i>Costo por consumo por año</i>
\$7,00	\$84,00

Fuente: Dueñas, 2008

4.5 INGRESOS

Ingresos por venta de huevo.

Se inicio con 200 aves con un porcentaje de mortalidad del 23%, obteniendo una productividad de 0,84, dando como total 47216 huevos por todas las aves restantes en el año.

Cada huevo tiene un precio de \$0,05 que da un total de \$2360,82 al año.

El consumo de energía eléctrica se paga \$5.00 mensuales; el costo por año será de \$60,00

Ingresos por venta de carne.

Contamos 155 hembras, las cuales tienen un costo de \$0,25 quedando como ingreso adicional un total de \$38,75.

Cuadro, 27 Flujo primer año

<i>Egresos anuales</i>	\$
Camioneta (Gasolina)	180,00
Codorniz.	300,00
Módulo (Comederos, bebederos, jaulas)	350,00
Tarrinas.	144,00
Empleado	540,00
Agua.	24,00
Arriendo	480,00.
Alimentación	1259,25
Luz	60,00
Total. Egresos	3337,25
Venta huevos	2360,82
Venta aves descarte	38,75
Total ingreso	2399,57
Utilidad/pérdida	-937,68

Fuente: Dueñas, 2008

Considerando que para el segundo año se inicia de la misma manera con 200 aves, reduciendo el porcentaje de mortalidad a 10% y tendiendo a una productividad/día del 90% por los 365 días del año se obtiene la siguiente proyección como lo indica el cuadro 28.

Cuadro 28, Proyección segundo año

<i>Egresos</i>	\$
Codornices.	300,00
Tarrinas	144,00
Alimentación.	1259,25
Sueldo de empleado.	540,00
Arriendo	480,00
Consumo de agua.	24,00
Consumo de gasolina.	180,00
Consumo de luz.	60,00
Gasto total.	2987,25
Ingresos.	3001,50
Utilidad/pérdida segundo año	14,25
Pérdida año anterior	-937,68
Ganancia/pérdida acumulada	-923,43

Fuente: Dueñas, 2008

En el caso de la proyección del tercer año, cabe indicar que al tratarse de un “Plan Piloto” el cual se encuentra dirigido a grupos familiares para dar inicio a una explotación alternativa de este tipo, no es necesario que se generen gastos tanto de mano de obra, como de arriendo, considerando para criar 200 codornices no se requiere de grandes espacios, ni de personas ajenas pues el manejo puede hacerlo tranquilamente cualquier persona de la familia. Para ellos también se llevarán a cabo las consideraciones mencionadas anteriormente en la proyección del segundo año.

Cuadro 29, Proyección tercer año

Egresos	\$
Codornices.	300,00
Tarrinas	144,00
Alimentación.	1259,25
Consumo de agua.	24,00
Consumo de gasolina.	180,00
Consumo de luz.	60,00
Gasto total.	1967,25
Ingresos.	3001,50
Utilidad/pérdida tercer año	1034,25
Pérdida año anterior	-923,43
Ganancia/pérdida acumulada	1110,82

Fuente: Dueñas, 2008

Cuadro 30, Punto de equilibrio

Egreso primer año	\$2997,25
Precio unitario huevo	\$0,05
Producción huevos esperada	59945
Producción huevos actual	47216

Fuente: Dueñas, 2008

El estudio demuestra que en las condiciones actuales el proyecto presenta pérdidas, razón por la cual se plantean varias alternativas para aumentar la rentabilidad:

- ◆ Trabajar conjuntamente los productores para aprovechar economías de escala, principalmente en alimento
- ◆ Procesar las aves de descarte agroindustrialmente, no venderlas en pie.
- ◆ El precio de los huevos está regulado por el mercado (oferta/demanda).
- ◆ Disminuir la mortalidad.
- ◆ Optar por otro tipo de dieta.
- ◆ Mejorar el manejo.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

1. El plan piloto tuvo éxito en la zona escogida, porque, se determinó que es apropiada para la producción de huevos.
2. La codorniz es un ave muy delicada que requiere de cuidados especiales como: alimentación, condiciones climatológicas, suministro de agua y medicinas, alojamiento adecuado; pero no es necesario altas inversiones para su crianza.
3. La alimentación debe ser la adecuada, evitando el cambio brusco del mismo, para no alterar la digestibilidad y asimilación del alimento en las aves, no debe faltar el agua ya que cuando el clima es muy caluroso su consumo es más elevado.
4. Uno de los principales razones por la que se da la baja en la producción es debido a que estos animales tienden a estresarse con facilidad, por eso los trabajos diarios de revisión, limpieza y lavado de bebederos, y recolección de huevos deben efectuarse siempre a la misma hora manteniendo la tranquilidad en el galpón.
5. La comercialización de los huevos presenta dificultad hasta identificar el nicho de mercado específico, posteriormente con el conocimiento del producto por parte de los clientes se facilita su distribución.

6. Al iniciar con 200 aves con un porcentaje de mortalidad de 10% y una productividad/día del 90% por los 365 días del año, se generaría una ganancia de \$951,93 en el segundo año, pues cabe recalcar que este plan piloto va dirigido a sistemas familiares de producción. No consideran gastos de mano de obra, ni pago de arriendo, contribuyendo a la generación de ganancias para los productores.

5.2 RECOMENDACIONES

1. Es recomendable iniciar con un número de 200 aves, previo se debe estudiar las posibilidades de comercialización para no fracasar, posteriormente incrementar paulatinamente cuando exista una mayor demanda de producto.
2. Al iniciar la implementación de una explotación de codornices es importante tomar sugerencias de diferentes industrias dedicadas a la crianza de codornices y a la vez actualizarse técnica y experimentalmente.
3. Es indispensable manejar un programa estricto de bioseguridad (higiene) para prevenir posible transmisión de enfermedades y así reducir el porcentaje de mortalidad. Planificar la desinfección total del galpón, bebederos, comederos y demás semanalmente con la finalidad de evitar que las aves lleguen a tener lapsos de estrés.
4. Es conveniente considerar desde un inicio los parámetros que afectan o favorecen la adaptabilidad de las codornices, puesto que, de eso va a depender también que el porcentaje de mortalidad no sea elevado.
5. El seleccionar adecuadamente las aves para postura puesto que, de ellas dependerá que la producción sea la esperada.

6. Trabajar con un sistema integrado de:

- ◆ Proveedores de insumos para los productores

- ◆ Marca única de comercialización

- ◆ Centro de acopio y distribución de huevos

- ◆ Aseguramiento de calidad

- ◆ Manejo individual de productores mediante manuales de operaciones.

CAPITULO VI. BIBLIOGRAFÍA

1. Aquapec F1 S.A. y Aquapec Florida Corporation, 2006 disponible en (www.codornizf1.com)
2. Arrieta A. 2004, Alimento para codornices, Comunidad de Criadores de codornices disponible en (www.codornices.blogspot.com/2004/11/alimento-para-codornices.html)
3. Barbado, José Luis. 2004, Cría de codornices, Editorial albatros SACI, 1ra edición, Buenos Aires.
4. Bissoni, E. 1996, Cría de la codorniz, Editorial Albatros SACI, Buenos Aires.
5. Buxadé, Carlos. 1995, Zootecnia Bases de Producción Animal, Avicultura Clásica y Complementaria, Ediciones Mundi-Prensa, Tomo V, Madrid-España.
6. Carrizales Navarro Raúl. 2005, Codornices, el gran negocio, Ed. Palomino, 1era edición, Lima-Perú
7. Cisneros A. 2008, Cría de codornices, Unidad Educativa América, Latina, Ecuador disponible en (www.rincondelvago.com/cria-de-codornices.html)

8. Chapi Choque Pedro. Crianza de codorniz, financiamiento y comercialización, Ed. Honorio, Perú.
9. Cube Cart TM, 2008, Implementos avícolas disponible en (www.aviculturayalgomas.com)
10. Fangauf, R. y otros. Huevos, Planificación Comercial, Editorial Acriba, 3ra edición, España.
11. Fernández Jesús y otros, 2006, Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería, Editorial Océano, Barcelona – España.
12. Fundación Argentina Amigos de las Mascotas, 2001, Codornices, Portal de mascotas disponible en (www.mascotamigos.com.ar/aves/aves-codornices.html)
13. García Mendoza A. 1998, Evaluación de proyectos de inversión.
14. Midgley, M. M. Producción Intensiva de Huevos, Editorial Acriba, 2da edición, España.
15. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2008 disponible en (www.quito.gov.ec/municipio/administraciones/imagenes/mapacalderon.jpg)
16. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2008 disponible en www.quito.gov.ec/municipio/administraciones/madzcal_datos.htm

17. Romero E, Burdisso A. 2008, Cria de codornices, Revista chacra, Taringa disponible en (<http://www.taringa.net/posts/info/950815/Cria-de-codornices.html>)
18. Scholtysseck, P. Manual de Avicultura Moderna, Editorial Acriba, 4ta edición, España.
19. Sánchez Cristian. 2004, Cría y comercialización de la codorniz, Ed. Ripalme, Perú.

CAPITULO VII ANEXOS

CONTROL DE ENFERMEDADES

Cabe indicar que el análisis de la variable referente control de enfermedades se lo llevo a cabo con ayuda de una guía en la que se registró las dosis y los suministros de antibióticos y vitaminas que se proporcionó a las aves.

El control de enfermedades fue considerada una actividad de prevención, la cual inició el momento en que las aves empezaron a morir diariamente.

A raíz de ahí, se consideró prudente suministrar un antibiótico (Enrofloxacina al 20%), el cual, ayudo a prevenir la presencia de enfermedades considerablemente, este antibiótico cumplía la función de prevenir y curar ciertas enfermedades como es del caso de: coriza, pullorosis, enfermedades respiratorias entre otras.

El antibiótico se optó por suministrar una vez cada mes y medio, en dosis de 10 gr/10 litros de agua fresca por 3 – 5 días, consiguiendo resultados favorables al reducir considerablemente la mortalidad.

**Foto 16, Antibiótico suministrado para prevenir enfermedades
(Solubactone)**

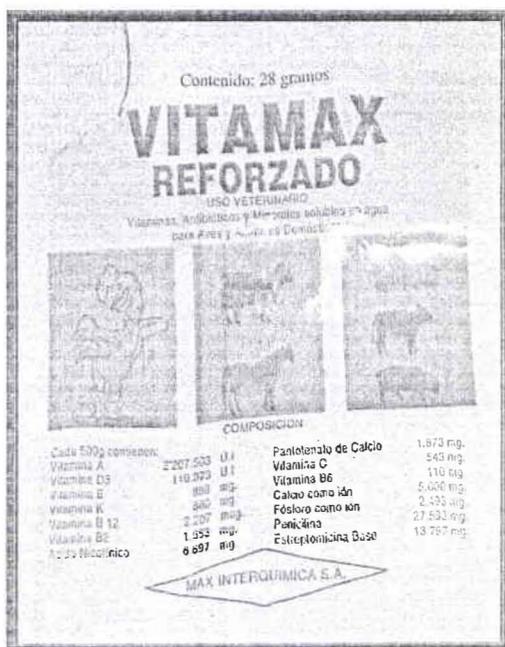


Fuente: Dueñas, 2008

En el caso de vitaminas se optó por suministrar (VITAMAX), en una sola ocasión durante todo el tiempo de evaluación con la finalidad de estimular la postura o para prevenir ciertos lapsos de estrés en ellas.

La dosis a suministrar fue 14 gr/20 litros de agua fresca por 3-5 días, los resultados no fueron los esperados ya que en vez de aumentar la producción esta bajo posiblemente debido que el organismo de las aves no asimiló de muy buena manera la vitamina.

Foto 17, Vitamina suministrada para evitar el estrés (vitamax)



Fuente: Dueñas, 2008

PROPUESTA PARA DIRIGENTES Y HABITANTES DE LA ZONA

La finalidad es plantear una propuesta para dirigentes y habitantes de la zona con el objetivo de que se dediquen a la producción de huevos de codorniz.

Principalmente los resultados obtenidos en este estudio representan la carta de presentación para dar mayor credibilidad a las personas que se sientan interesadas por dar inicio a una nueva explotación de codornices.

Se planteará la propuesta de consolidación como una sola marca en el mercado, la misma que sea reconocida inicialmente dentro de la zona y luego por sus alrededores.

Se brindará asesoramiento técnico y capacitación periódica, la cual permita ayudar a que los interesados en el proyecto, amplíen su conocimiento sobre el manejo y producción de huevos de codorniz.

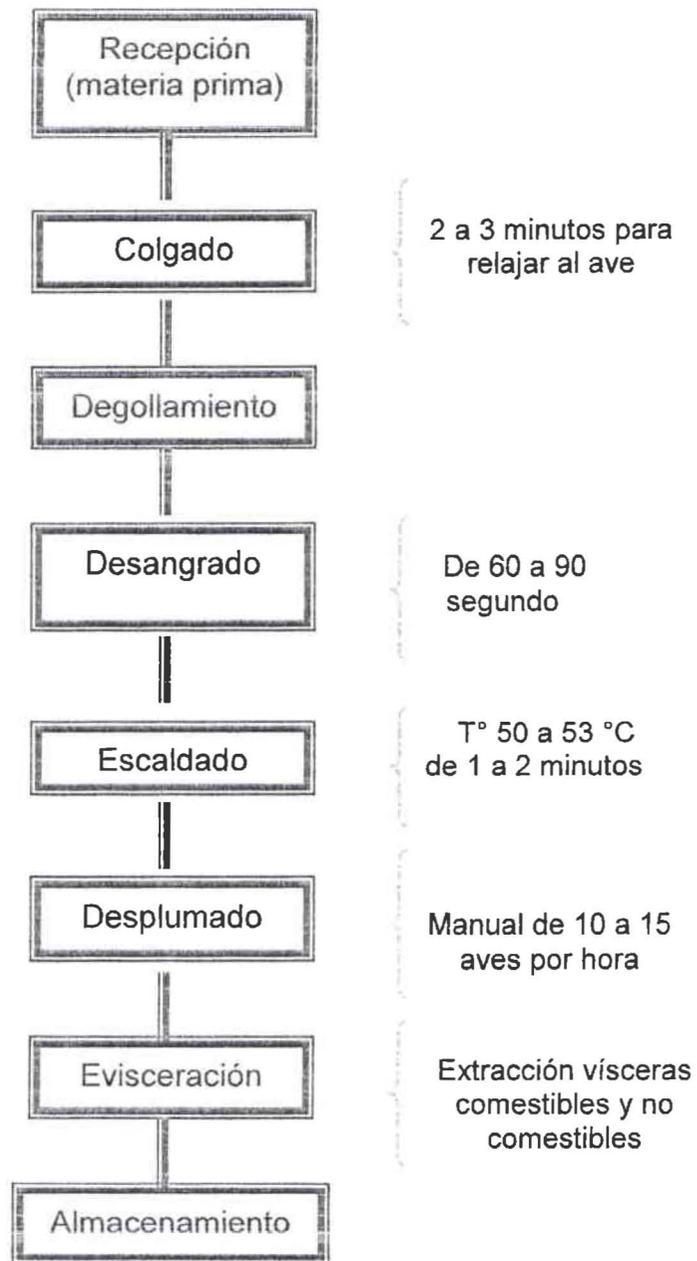
Se almacenará en bodegas tanto: alimento, medicinas y vitaminas para facilitar su adquisición, y que así no se sufra de escasez de los mismos, al igual que abaratar costos de producción por economías de escala.

Se convertirá a la industria en un centro de acopio el mismo que, ayude a distribuir el producto que se logre recolectar dentro de la zona o a su vez ser un centro de distribución directa del producto para el consumidor.

PROPUESTAS AGROINDUSTRIALES

A continuación se mencionará posibles propuestas que pueden ser aplicadas para aprovechar las aves después que hayan cumplido su ciclo de postura.

Gráfico 26, Diagrama de Flujo (Procesamiento codorniz)



Fuente: Bonilla, 2008

Brochetas asadas de codorniz

Una vez dadas el respectivo procesamiento a las codornices como indica el diagrama de flujo anterior, se plantea la propuesta de comercializar la carne.

Se preparara la "BROCHETA DE CODORNIZ ASADA", tipo pincho añadiendo cebolla, papa, pimienta y salchicha, se lo presentara en bandejas desechables para una mejor presentación del producto, se ofrecerá a restaurantes principalmente para que sirva como una alternativa más de consumo dentro del menú habitual.

Fuente: Dueñas, 2008

Pechugas de codorniz

De la codorniz, lo que mayoritariamente se aprovecha es la pechuga puesto que, se trata de un ave muy pequeña.

Producto empacado en bolsas plásticas, grado alimentario de primer uso, bien sellada, embalada dentro de canastillas plásticas limpias y desinfectadas. Sin presencia de hielo o agua, sangre, etc. Las bolsas deben tener una etiqueta de producción con mínimo el nombre del producto, fecha de producción, fecha de vencimiento y número de lote. Se requiere que las fechas de vencimiento aclaren tiempo máximo de duración refrigerado. Forrado en polietileno.

Fuente: Dueñas, 2008

FOTOS

Foto 18, Modulo y jaulas



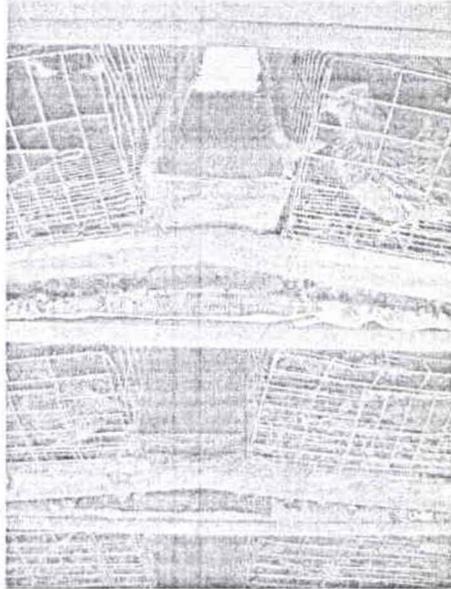
Fuente: Dueñas, 2008

Foto 19, Comederos



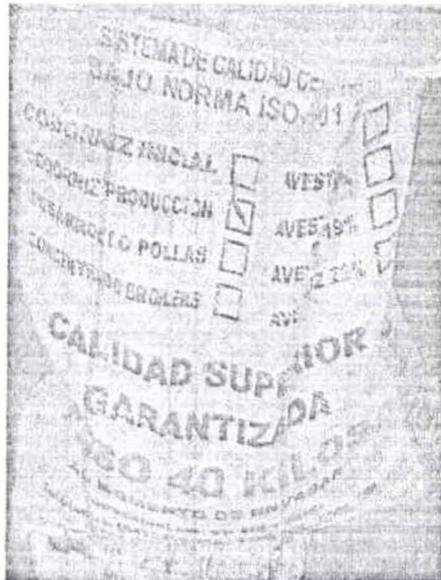
Fuente: Dueñas, 2008

Foto 20, Bebederos



Fuente: Dueñas, 2008

Foto 21, Alimento Balanceado marca Nutril (40 kilos)



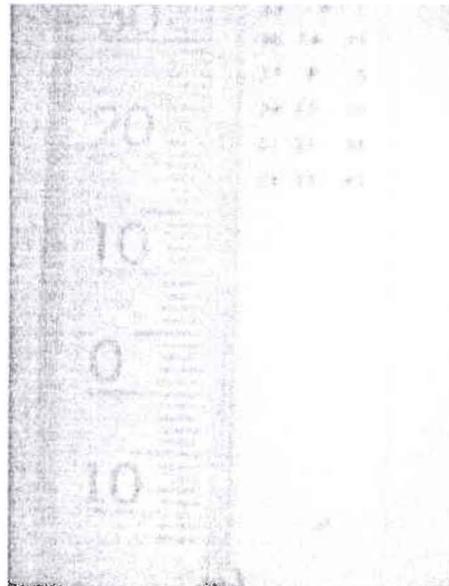
Fuente: Dueñas, 2008

Foto 22, Criadora



Fuente: Dueñas, 2008

Foto 23, Termómetro



Fuente: Dueñas, 2008

Foto 24, Timer (encendido y apagado automático de luz)



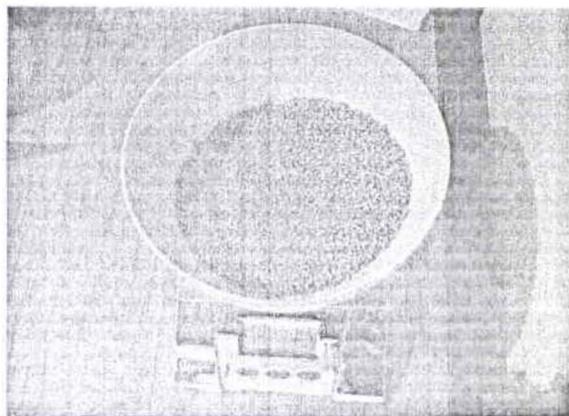
Fuente: Dueñas, 2008

Foto 25, Molino artesanal de granos



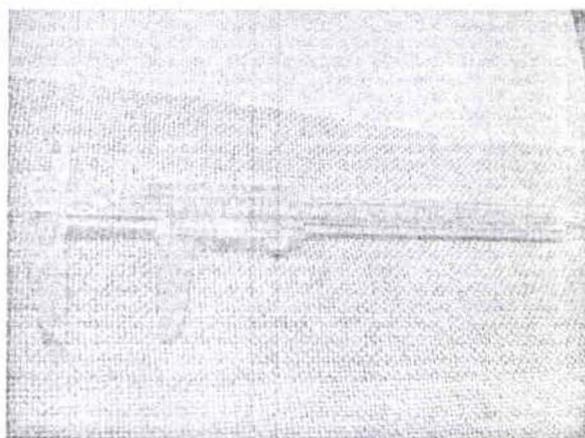
Fuente: Dueñas, 2008

Foto 26, Balanza analítica



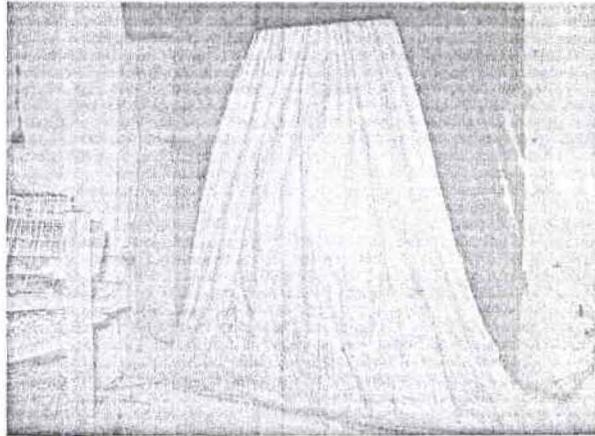
Fuente: Dueñas, 2008

Foto 27, Calibrador vernier



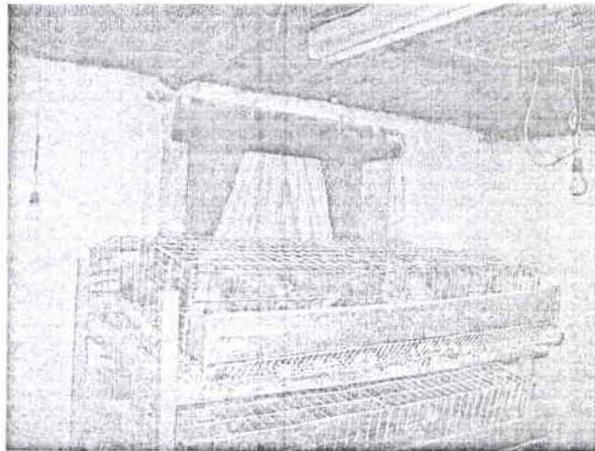
Fuente: Dueñas, 2008

Foto 28, Cortinas de plástico y yute



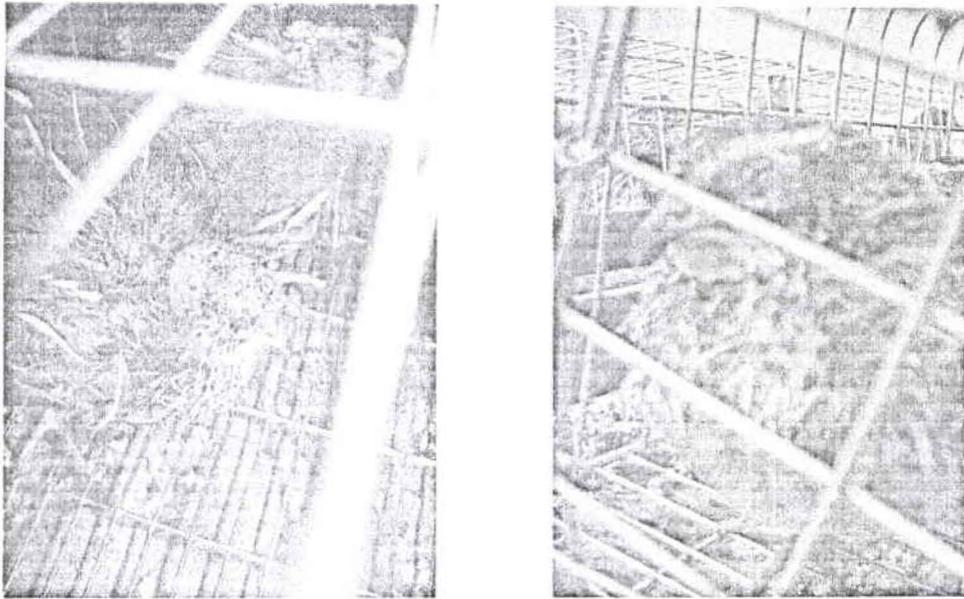
Fuente: Dueñas, 2008

Foto 29, Iluminación



Fuente: Dueñas, 2008

Fotos 30, Aves enfermas



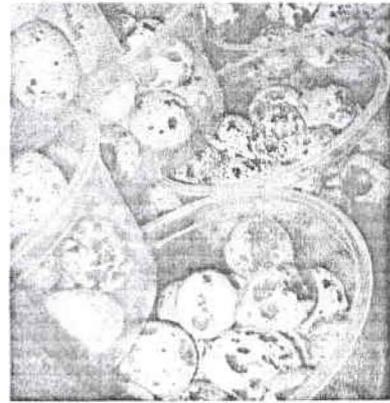
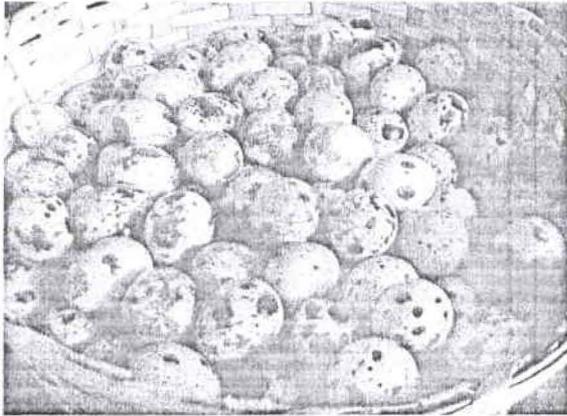
Fuente: Dueñas, 2008

Fotos 31, Aves muertas



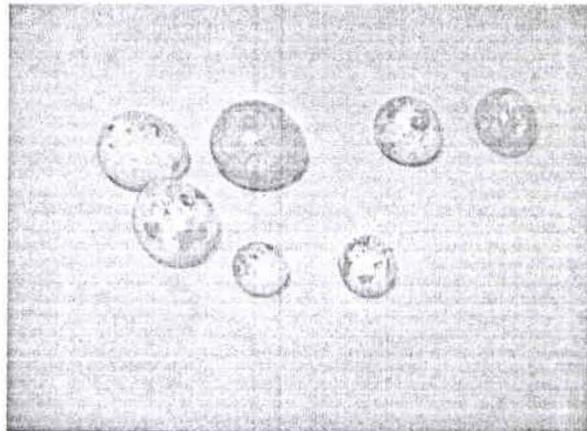
Fuente: Dueñas, 2008

Fotos 32, Producción diaria de huevos



Fuente: Dueñas, 2008

Foto 33, Huevos defectuosos de acuerdo al tamaño



Fuente: Dueñas, 2008