

UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS “CARLOS RAFAEL RODRÍGUEZ”

Facultad de Ciencias Agrarias
ISBN: 978- 959-257-311-6

Indicadores bioproductivos en los sistemas avícolas de traspatio en la provincia de Cienfuegos

0 111Æ3°-ç° #

**Autores: Enrique Casanovas Cosío ¹
Yamilka Bernal Águila ²**

¹ Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Cienfuegos.

² Empresa Avícola de Cienfuegos.

e-mail: ecasanovas@ucf.edu.cu

[2011]

	Página
1. <i>Introducción</i>	4
2. <i>Marco teórico</i>	6
2.1. <i>Sistemas</i>	6
2.1.1. <i>Tipos de sistemas de producción</i>	7
2.2. <i>Origen y características zootécnicas de la especie avícola.</i>	9
2.2.1. <i>Razas</i>	9
2.3. <i>Origen de las gallinas semirrásticas. Retrospectiva y perspectivas de su crianza en Cuba.</i>	10
2.3.1. <i>Obtención de las aves semirrásticas.</i>	11
2.3.2. <i>Comportamiento productivo de la gallina semirrástica genotipo Rojo (SRR).</i>	11
2.4. <i>Origen del pollo Campero. Retrospectiva y perspectivas de su crianza en Cuba.</i>	12
2.5. <i>Características de otras razas utilizadas en Cuba.</i>	14
2.6. <i>Alternativas nutricionales.</i>	14
2.7. <i>Aspectos epizootiológicos.</i>	15
2.7.1. <i>Principales enfermedades de las aves en el trópico.</i>	16
2.7.1.1 <i>Enfermedades tumorales.</i>	16
2.7.1.2 <i>Inmunosupresión.</i>	17
2.7.1.3 <i>Procesos respiratorios.</i>	17
2.7.1.4 <i>Enfermedades bacterianas.</i>	17
2.7.1.5. <i>Parásitos de las aves.</i>	18
2.7.1.6. <i>Influenza Aviar.</i>	18
2.8. <i>Algunas particularidades de las técnicas de análisis estadístico multivariado.</i>	18
2.8.1 <i>Aplicación de la estadística multivariada en investigaciones agrarias.</i>	20
3. <i>Materiales y Métodos.</i>	23
4. <i>Resultados obtenidos</i>	27
4.1. <i>Descripción del objeto de estudio.</i>	27
4.2. <i>Identificación de las dimensiones zootécnicas y epizootiológicas.</i>	29
4.2.1. <i>Dimensiones zootécnicas.</i>	30
4.2.2. <i>Dimensiones Epizootiológicas.</i>	33
4.3. <i>Agrupación y caracterización de los sistemas mediante análisis de cluster.</i>	37
4.4. <i>Comparación por municipios según indicadores creados.</i>	40
5. <i>Conclusiones</i>	42
6. <i>Bibliografía consultada</i>	43
7. <i>Anexos</i>	52

1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas familiares de producción animal se han extendido en los últimos años como una alternativa importante para satisfacer demandas nutricionales, tanto en zonas rurales como en urbanas. En los países en desarrollo constituyen una opción para la seguridad alimentaria. Se ha planteado la posibilidad de solventar ciertas situaciones alimentarias, con la producción animal a pequeña escala, basada en el uso de insumos localmente disponibles (FAO, 2002).

En nuestro planeta se ha producido un rápido y continuo aumento en el costo de las fuentes proteicas y de los cereales que forman parte de la alimentación balanceada de los animales de granja (CEVA, 2007).

El gran reto que tendrán que enfrentar las nuevas generaciones será el de incrementar la producción de alimento y proporcionar una adecuada alimentación a la humanidad, para una población aproximada de 6000 millones de habitantes (FAO, 2008).

La respuesta estará en la medida en que sepamos encontrar acciones capaces de mejorar los métodos de cultivos, diversificar e intensificar la producción animal, buscar nuevas fuentes de alimento, entre otros (Camps, 2002). La actividad de la avicultura no especializada constituye una fuente de proteína de alto valor biológico (Nelson y Pampín, 2002).

En el país se insertó e impulsó el desarrollo de las aves para la crianza familiar, que abarcó la formación de nuevas estirpes de aves con un aceptado nivel de producción, de una elevada resistencia a las condiciones ambientales adversas, la evaluación de materias primas no convencionales locales para la alimentación y el diseño de sistemas de manejo y de salud adecuados a este tipo de crianza (Madrado *et al.*, 2006). Como resultado de ello, la gallina semirústica es capaz de producir con pocos insumos fundamentalmente, de piensos importados, niveles productivos aceptables (Trujillo, 2003).

Según cálculos de la FAO (2005) el patio de casa y al aire libre representa hasta un 70% del total de la producción de huevos y carne de aves en los países de bajos ingresos y con déficit de alimentos. En las zonas rurales situadas en un medio ambiente frágil, marginales económicamente, la avicultura familiar es un elemento común de los sistemas agrícolas mixtos, las aves domésticas son pequeñas, se reproducen con facilidad, no exigen una gran inversión y prosperan con desechos de la cocina, cereales troceados, lombrices, caracoles, insectos y vegetación.

Toledo *et al.*, (2006), proponen un modelo de desarrollo local que permita un incremento sostenible de alimentos para la población, donde los miembros de las comunidades sean los protagonistas y participantes de la solución de los problemas sanitarios y de la producción animal a nivel territorial.

Uno de los programas priorizados dentro de la avicultura cienfueguera es el desarrollo de la avicultura popular, que forma parte de los sub-programas de la agricultura urbana (Agricultura Urbana, 2009), que está representada por la denominada gallina semirústica, la cual se caracteriza por ser resistente a las condiciones ambientales adversas, se reproduce por incubación natural, tiene baja mortalidad, es capaz de producir de manera apreciable, con pocas cantidades de piensos convencionales; puede lograr 180-190 huevos por año en condiciones de patios de familias (Pampín *et al.*, 1996).

INTRODUCCIÓN

Valencia *et al.*, (2007), plantean que el conocimiento que se tiene de la producción avícola rural y de traspatio es muy limitado, lo cual hace difícil la comprensión de su problemática, ya que se carece de formación objetiva que permita sugerir u orientaciones tendientes a superar las limitaciones de su desarrollo.

En la provincia de Cienfuegos la avicultura de traspatio ha presentado un incremento notable en la masa animal en los últimos años, que de forma registrada alcanza los 275 criadores (EAC, UECAN, 2010).

La avicultura familiar o de traspatio como un sistema de producción está conformada por múltiples aspectos, dentro de los cuales los componentes sociales, zootécnicos y epizootiológicos son competentes para caracterizar a los mismos.

No obstante, se carece de estudios integrales de los sistemas en explotación que garanticen la introducción de nuevas tecnologías, la mejora de las existentes y la mitigación o erradicación de problemáticas inherentes a los mismos. De igual manera contribuye negativamente la ausencia, en las instituciones pertinentes, de una base de datos adecuada que permita determinar los elementos para caracterizar a los sistemas de producción avícola desde el punto de vista multifactorial. A su vez, se identifica el siguiente problema a resolver: no existe una caracterización de los sistemas de producción avícola en los productores individuales a nivel municipal de la provincia Cienfuegos, que contemple los factores sociales, zootécnicos y epizootiológicos.

Para obtener la caracterización multifactorial de los sistemas de producción avícola de traspatio a nivel municipal, en el sector privado de la provincia de Cienfuegos se plantearon los siguientes objetivos: describir los elementos sociales caracterizadores de los sistemas, determinar los componentes que permitan describir a los sistemas de producción avícola desde el punto de vista zootécnico y epizootiológico, evaluar los municipios de acuerdo a los componentes que lo caracterizan y determinar indicadores para las dimensiones zootécnicas, epizootiológicas y ambos.

2. Marco teórico

2.1 Sistemas.

En la caracterización de los sistemas de producción ganaderos, se han relacionado múltiples factores que influyen en su eficiencia, como son los zootécnicos y productivos, los relacionados con la salud de los rebaños y los sociales, sin menospreciar la incidencia de la producción ganadera al medio ambiente. Es obvio que actualmente los aspectos económicos de cualesquiera de los sistemas de producción ganadera priman en la sostenibilidad de los mismos.

La situación actual de la actividad agropecuaria en el trópico implica un desarrollo de nuevos métodos de producción que permita un uso más racional y sostenido de los recursos materiales. La integración de la producción debe ser dirigida a ajustar el tipo de animal y el sistema de producción a los recursos disponibles localmente, indican Sánchez (2000), Sánchez y Hernández (2001). Para ello es necesario comprender a los sistemas de producción como un todo, donde múltiples factores pueden incidir en la competencia y la identificación de los más significativos puede realizarse mediante la aplicación de algunas regularidades de la teoría de sistemas.

Sistema es un grupo de componentes que puede funcionar recíprocamente para lograr un propósito común, siendo capaces de reaccionar juntos al ser estimulados por influencias externas, el cual no está afectado por sus propios egresos y tiene límites específicos en base a todos los mecanismos de retroalimentación significativos. Sugiere además, nueve consideraciones a ser tomadas en cuenta para conceptuar un sistema que son: propósito, límite, contorno, componentes, interacciones, recursos, ingresos o insumos, egresos o salidas y los subproductos obtenidos (Spedding, 1979).

Según FAO (1997), para que un conjunto de objetos pueda actuar como un sistema, tienen que existir relaciones o conexiones de alguna forma u otra entre las partes individuales que constituyen el sistema. Al estudiar sistemas, es de suma importancia saber hasta dónde éstos llegan, definiéndose lo que se encuentra dentro y fuera de ellos. También debe definirse directamente cuáles son las entradas y salidas de todo sistema. Es imposible analizar un sistema si no se identifican con exactitud los límites del sistema conceptual.

De acuerdo con Espejo (1996), un sistema de producción animal está caracterizado por dos tipos de equilibrios o balances: uno de ellos es el flujo de energía formado por los animales con la obtención final de productos o servicios para el hombre. Un segundo aspecto es el balance económico que cada sistema origina, esto es, el flujo de valores económicos que hace posible que exista una rentabilidad del sistema previamente descrito. En resumen, un sistema es todo cuanto afecta a la naturaleza fundamental del equilibrio entre el recurso agrícola, que sirve de sustrato, el tipo de animal y el grado de intensificación reproductiva; mientras que serían modelos, dentro de cada sistema, las variantes derivadas de las formas de criar, cebar o complementar la alimentación natural.

Combellas y Arvelo (2001), consideran que la clasificación más utilizada para agrupar los sistemas de producción de todo el mundo se basa en criterios, que incluyen entre otros, la intensificación y aspectos sociales. Por otro lado, los indicadores productivos y reproductivos son elementos de gran importancia para el logro

de buenos resultados finales (Daza, 2002). Además, Tewolde *et al.*, (2007), coincidieron que cada día es más evidente que la producción animal basada en los sistemas de producción intensivos, es una consecuencia del incremento de la producción para satisfacer necesidades alimentarias.

Funes y Ríos (2002), reseñan que existen tantos sistemas de producción debido a las diferencias entre productores, en cuanto a sus habilidades, recursos, gustos, preferencias y objetivos en la vida, que determinan la elección del sistema más apropiado en cada caso particular; por ello las diferencias que existen entre distintos sistemas no quiere decir que uno sea mejor que otro. El análisis de los sistemas es una actividad dinámica, porque los factores cambian con el tiempo.

Por su parte, Forrero (2002), argumenta que es preciso comenzar el estudio de los sistemas analizando los diversos procesos biológicos por separado, antes de poder intentar comprender el funcionamiento de todo el sistema en su conjunto, debido a las interacciones entre los componentes del mismo. Los sistemas de producción animal no funcionan en forma aislada. Estos están ubicados dentro de un marco socio-físico-económico, lo cual determina el medio ambiente general en que se desenvuelve el contorno del sistema.

En tal sentido, Orskov (2004), afirma que los sistemas de producción animal varían de acuerdo con las modificaciones que sufre el ecosistema, el medio ambiente y la región, por tanto es necesario reconocer que la mano del hombre afectará de forma importante a los dos primeros.

Serrano y Ruiz (2006), ubican los sistemas de producción animal desde una perspectiva económica y mecanicista, que ha provocado en muchas ocasiones una falta de coordinación entre los agentes implicados en su mejora y las explotaciones, conduciendo al desarrollo de sistemas no sostenibles desde alguno de los puntos de vista que componen el concepto de sostenibilidad.

2.1.1 Tipos de sistemas de producción.

Estiman Quijandría *et al.* (2000), que en América Latina y el Caribe de 80 millones de productores rurales, el 51 % maneja animales en sus sistemas productivos, lo que les permite a estos grupos sociales redondear su ingreso familiar y la reproducción de sus fincas. Mora e Ibrahim (2003), afirman que una buena parte de la crianza de animales en Mesoamérica se hace en pequeñas fincas de producción campesina, donde predominan la mano de obra familiar en el manejo y cuidado de los animales, así como la atención de los cultivos.

Según Speedy (1999), la existencia del componente pecuario en las pequeñas fincas juegan un papel importante en la diversificación y en la esperanza de los actores de generar efectos positivos en el alivio de la pobreza rural, en el uso y conservación de los recursos naturales.

Sin embargo, la corriente dominante, tanto en países capitalistas, como socialistas, ha sido la desaparición de las pequeñas fincas; las que han sido catalogadas como atrasadas, improductivas e ineficientes y el modelo agrícola norteamericano a gran escala, mecanizado y corporativo se mantiene como la mejor forma y en ocasiones la única

para alimentar eficientemente la población mundial, estas creencias han deparado en los pequeños productores o campesinos, la misma suerte que a los dinosaurios (Rosset, 2003).

Considera FAO (2001), que el nivel de actividad zootécnica o intervención varía enormemente de una región a otra y de una explotación a otra, siendo una forma común de clasificar los sistemas de producción por la agrupación de éstos según el nivel de intervención humana:

- a) Sistema de producción de insumos elevados: Son los sistemas en que se pueden controlar todos los insumos limitantes, garantizando niveles de supervivencia elevados, reproducción y producción animal, limitándose la producción principalmente por decisiones de gestión.
- b) Sistema de producción de insumos medios: Lo constituyen los sistemas de producción en el que la ordenación de los recursos disponibles tiene por objeto superar los efectos negativos del entorno, aunque es habitual que uno o más factores limiten la producción, la supervivencia o la reproducción de manera seria.
- c) Sistema de producción de insumos bajos: Son sistema de producción en el que uno o más insumos limitantes imponen una presión grave continua o variable sobre el ganado, de manera que la supervivencia, el índice de reproducción o la producción son bajos. Los productos y los riesgos de la producción están expuestos a influencias importantes, que pueden escapar a la capacidad de ordenación humana.

2.1.2 Sistemas de crianza utilizados en la avicultura.

En la avicultura se emplean varios tipos de sistemas de cría: en el piso sobre camas, preferido para las explotaciones destinadas a la ceba de pollos, en jaulas, en pastoreos y combinadas (cría en piso y recría en batería) siendo esta última la más empleada en la crianza de reemplazo de ponedoras (UECAN, 2003).

La avicultura cubana trabaja tres variantes fundamentales: producción especializada o intensiva; avicultura intermedia desarrollada por otras asociaciones económicas y empresariales, en ella se combinan características de la producción industrial y de la pequeña escala; familiar a través de productores independientes o en muchos casos asociados en cooperativas de créditos y servicios o en unidades básicas de producción pecuaria, esta concebida en confinamiento, semiconfinamiento o cría libre, con la utilización de subproductos y desechos locales combinados con producciones de granos territoriales. (Ramírez, 2009).

El comportamiento productivo de gallinas locales sometidas a diferentes sistemas de crianza: confinado, semiconfinado y traspatio, fue estudiado en la provincia de Villa Clara por Pérez *et al.*, (2004), donde el sistema confinado era en jaulas, el semiconfinado con un área interior de 2.8 m²/ave y acceso a pastoreo en 8.8 m²/ave y el traspatio difería del anterior por un mayor espacio de pastoreo de 40 m²/ave.

Gunaratne (2000), clasifica los sistemas de traspatio, según la cantidad de aves, así desde 1 hasta 10 gallinas, constituyen la forma más tradicional que permite a las aves salir de día a procurarse el alimento y las recogen de noche, sólo les dan algún desecho local de la industria o los cultivos. La pequeña escala la considera de 10 a 50, pero

aquí se alimenta básicamente de los subproductos mencionados. Mientras que la mediana escala es de 50 a 1000 aves, aquí el dueño si necesita cierto nivel de ingreso, en este caso ya se requiere un ingreso adicional de alimento.

2.2 Origen y características zootécnicas de la especie avícola.

La gallina forma parte hace mucho tiempo del grupo de animales domésticos utilizados por el hombre desde el siglo III (a.n.e.) en la India desde donde se inició su difusión al resto del mundo. En cuanto a su origen existen varias teorías, entre ellas la de Darwin en 1873, que plantea que las gallinas descienden de una sola especie primitiva, la gallina Bankiva, pero la mayor parte de los científicos se inclinan a plantear que existen diversas razas originarias (Sánchez *et al.*, 2004).

De acuerdo con esta teoría se citan cuatro especies salvajes: Gallus gallus o Gallus bankiva (Gallina silvestre roja), Gallus sonneratti (Gallina silvestre gris), Gallus lafayetti (Gallina silvestre de Ceilán), Gallus varius o Gallus forcatius (Gallina silvestre de Java), (López, 1985).

La configuración genética de las reproductoras continúa cambiando año tras año, pero se han presentado algunos nuevos problemas de producción que empiezan a llamar la atención de la industria avícola (Zavala, 1997); como son las enfermedades metabólicas, la restricción temprana de alimento y los problemas de fertilidad e incubabilidad (Lien y Hess, 1999).

2.2.1. Razas.

Las razas de gallinas se han clasificado de acuerdo con las condiciones propias de sus cualidades, ya sean en producción o belleza, y estas pueden dividirse en cuatro categorías:

- Razas ponedoras.
- Razas de doble propósito (ya sean ponedoras y productoras de carne).
- Razas de carne.
- Razas de adorno o fantasías.

En la segunda categoría se encuentran las gallinas que además de ser buenas ponedoras tienen abundante carne, sabrosa, jugosa, y de un sabor muy agradable que son las siguientes: Plymouth Rock (en sus distintas variedades), Rhode Island Red (RIR), New Hampshire y Sussex, entre otras. En general son buenas ponedoras, buenas madres, sus huevos son grandes, y el color de la cáscara es oscuro. Es un tipo ideal para el que busca obtener carne y huevo (Rosales, 2005).

El tronco americano tuvo su origen con el propósito de satisfacer el gusto del mercado norteamericano por aves de piel amarillas y de huevos morenos. Las razas que integran el tronco se han creado con doble propósito, producción de carne y huevo a la vez (Sánchez *et al.*, 2004).

Las aves representantes del tronco racial americano son: Plymouth Rock, Rhode Island Red, New Hampshire, Wyandotte, Delaware, Lamona y Jersey.

Los pollos son conocidos y preferidos por el tamaño que alcanzan en pocas semanas, la calidad y sabor de su carne. La madurez sexual se presenta entre las 24 y 28 semanas de edad. La fertilidad e incubabilidad es buena, entre el 80 y 85 %. Tienen en estado natural una tendencia a la cluequez y las gallinas son muy buenas para incubar. La producción de huevos oscila entre 180-200 huevos anuales, presentando un color castaño. El peso alcanzado por el macho oscila entre 3.5-4.5 kg y la hembra entre 3.0-3.5 kg (López, 2000).

La gallina cubana descende en primera línea de las razas españolas importadas al país, en el siglo XVI, época en que estas aves representaban el tipo más selecto entre las razas europeas, posteriormente se produce un mestizaje entre éstas y otras razas introducidas en Cuba desde diferentes regiones del mundo. (Pérez *et al.*, 2004).

2.3 Origen de las gallinas semirrústicas. Retrospectiva y perspectivas de su crianza en Cuba.

La avicultura alternativa se inserta en el proceso de generación de tecnologías y de sistemas de producción adaptados a los ecosistemas locales y a las características específicas de los pequeños productores que son compatibles con el manejo sustentable de los recursos naturales (Acosta y Betancourt, 2007).

Las aves semirrústicas se originaron mediante el cruzamiento de animales criollos en los patios de los campesinos, con la raza Rhode Island Red del genofondo del Instituto de Investigaciones Avícolas. Entre las principales características de estas aves está la de ser un animal de alta rusticidad y resistencia frente a condiciones ambientales adversas; tener un buen nivel de producción y una baja mortalidad (Trujillo, 2003).

También estas pueden denominarse aves mejoradas según lo planteado por Autosuficiencia Press (2007), ya que son el resultado de cruzar razas criollas con aves de pura raza obteniendo animales que combinan lo mejor de las distintas razas de procedencia.

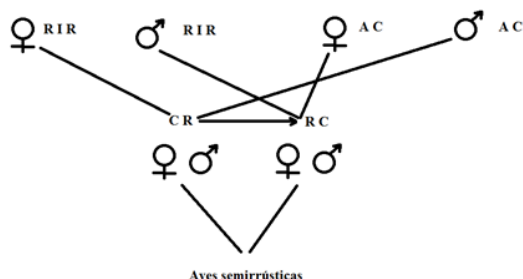
Según la técnica del Centro de Educación y Tecnología de Chile el primer año se cruza un gallo de raza pura (por lo general de doble propósito) con hembras criollas, se requiere un gallo por cada 10 gallinas, al segundo año se cambia al gallo por otro de la misma raza pura para que se aparee con las gallinas obtenidas el año anterior (ya mejoradas). Durante los siguientes tres años las aves seguirán reproduciéndose sin cambiar de gallo (Autosuficiencia Press, 2007).

La gallina criolla es una raza de tipo indefinido, producto de la más compleja promiscuidad entre las razas puras. Los campesinos, nunca se preocuparon por alcanzar un ideal de producción ni conservar un tipo homogéneo y definido entre las aves de corral, estas son el resultado de un proceso espontáneo de mezclas de razas comerciales y aves de traspatio (Soto *et al.*, 2002).

La gallina Criolla presenta muchas variedades, en las que se destacan las rojas o indias, grises o giros, blancas, negras y cuello desnudo. La producción de huevo y carne varía en dependencia del manejo, la alimentación y las condiciones de tenencia (SOCPA, 2003).

2.3.1 Obtención de las aves semirrústicas.

Todo el proceso para la obtención de las aves semirrústicas se realizó en el Instituto de Investigaciones Avícolas, las gallinas criollas procedentes de los patios de campesinos y las Rhode Island Red, se cruzaron según se muestra en el esquema siguiente descrito por Pampín (2006), buscando incorporar al nuevo genotipo los caracteres de los dos grupos de aves.



Leyenda: RIR: Rhode Island Red

AC: Aves criollas

Figura 1. Esquema obtención del ave semirrústica (Pampín, 2006)

2.3.2 Características zootécnicas de las aves semirrústicas.

De las aves descendientes de los cruzamientos de las Rhode Island Red x criollos, las principales características productivas descritas por Pampín y Ruíz (1997), muestran valores bastante aceptables, si se tiene en cuenta que las gallinas criollas producen de 80 – 90 huevos al año.

- ❖ Huevo por gallina/año: 170 -190.
- ❖ Cantidad de alimento por 10 huevos: 2.50 - 2.60 kg.
- ❖ Viabilidad anual: 90%.
- ❖ Huevos aptos: 80%.
- ❖ Incubación: 85%.

2.3.2 Comportamiento productivo de la gallina semirrústica genotipo Rojo (SRR).

A partir de la gallina semirrústica se estableció una subpoblación de aves semirrústicas (SRR), se emplea como forma paterna para la obtención de pollitos sexables por el color del plumón al día de edad, mantiene las mismas

características de producción de huevos, peso vivo, rusticidad, fertilidad, viabilidad y otros rasgos necesarios para el desarrollo del programa de producción familiar de aves (Pampín y Edghill, 2000), estudios realizados por estos autores evaluaron los siguientes indicadores:

1. Indicadores de producción de huevos de las 24 a 58 semanas de edad

Indicadores	Cantidad
Huevos ave/día	136 a 144
Huevos ave/alojada	132 a 139
Por ciento de producción	56 a 59
Por ciento de huevos rotos	0.55 a 1.11

Fuente: Pampín y Edghill, 2000.

El ave semirústica se denomina así porque su origen le da propiedades diferentes a las razas especializadas que se explotan en el país; Vidal (2001), plantea que el comportamiento de la reproductora semirústica se ha controlado durante 7 años en las 15 granjas del país, de este estudio se han obtenido los presentes datos productivos:

- Inicio de la postura entre los 133 a 140 días de edad y debe tener un peso vivo de 1450 – 1500 g.
- El pico de puesta lo hacen entre las 29-32 semanas, alcanzando el 75 % o más de postura.
- Huevos por reproductoras más de 180.
- Conversión por decena de huevo 2.10 a 2.60.
- Peso vivo a las 27 semanas 1720 g y del huevo 48 g.
- Consumo de pienso / aves / día 118 a 125 g (máximo).
- Se explotan hasta las 77 semanas de edad, aunque se puede llevar a un segundo ciclo con resultados satisfactorios.

La cantidad de alimento a suministrar debe ser suficiente para mantener un buen nivel de producción, así como un estado adecuado de salud y bienestar. Para una gallina liviana, 125 gramos diarios son suficientes (Benson, 2007).

2.4 Origen del pollo Campero. Retrospectiva y perspectivas de su crianza en Cuba.

Los pollos Camperos surgen con el programa de producción avícola en forma alternativa y la necesidad de potenciar la producción de huevos y carne en condiciones de patios para el consumo familiar. Es un híbrido pesado, de color

variado (grises o giros, rojos o indios) con un crecimiento algo más lento que el pollo de engorde actual, criado generalmente en pequeñas poblaciones y en condiciones semi-intensivas o extensivas. (SOCPA, 2003)

Las líneas genéticas K5 y K3 que dan origen a este pollo han sido creadas en el Instituto de Investigaciones Avícolas. Al cruzar estas líneas se obtienen los híbridos K53 en los que el sexo puede identificarse al nacer por el color del plumón y el largo de las plumas del ala. Los camperos se producen de dos variedades de color del plumaje: el colorado y el giro. Esta cualidad de diferenciación temprana del sexo puede resultar muy útil para los interesados en lotes de hembras para producir huevos. (Gódinez, 2002)

Se alimentan de forma no convencional, principalmente de granos, cereales, subproductos de caña de azúcar, vegetales y pastos. La velocidad de crecimiento es de un 20 a un 25 % inferior a la del pollo de engorde y logra de 1,5 a 1,8 kg de peso vivo entre las 8 y 9 semanas de edad. Poseen alta viabilidad, mayor resistencia a las enfermedades y rusticidad que lo hacen ideal para la crianza en pastoreo a razón de 4 m²/ave.

EL pollo Campero del Instituto de Investigaciones Avícolas es un híbrido con buena conformación cárnica, alta viabilidad, buena resistencia a las enfermedades y con cierta rusticidad que lo hacen ideal para la crianza en pastoreo o semiconfinados con una alimentación no convencional. Los pollitos nacen en incubadoras y se distribuyen después de vacunados contra la Viruela Aviar, la Enfermedad de Newcastle y la Bronquitis Infecciosa (Trujillo, 2003).

El campero no tiene la rusticidad del pollo criollo pero tampoco requiere las exigencias nutricionales y ambientales del pollo comercial blanco. La más atractiva de sus cualidades es la de mantener un crecimiento corporal sostenido en dependencia de la calidad de la alimentación que reciba. Esto se debe a que ha sido seleccionado por su peso corporal durante muchas generaciones de crianza experimental en el Instituto de Investigaciones Avícolas. Criado hasta las 8-9 semanas con alimentación alternativa puede lograr un peso corporal de 1,4 - 1,6 kg (3 a 3½ lb) con mejor sabor de la carne que el pollo blanco criado en granja (Villa, 2001).

En encuestas realizadas por Casanovas y Gómez (2002), a productores de la provincia Cienfuegos, éstos refirieron que mostraban buena adaptación a los cambios de alimentación a partir de sus propias disponibilidades con viabilidades del 94.1 y 83.9% y pesos al sacrificio de 1.55 y 2.15 kg a los 63 y 180 días de crianza, respectivamente. El reproductor campero satisface a los productores en calidad y comportamiento bioproductivo.

Las gallinas camperas ponen abundantes huevos de buen tamaño (peso medio 57 gramos), buena calidad de cáscara y de un atractivo color pardo. Alcanzan el pico de puesta a las 33 semanas de edad con un 73 % de productividad. Por cada gallina alojada se producen 139 huevos hasta las 60 semanas de edad (Melo, 2005).

El potencial de la hembra Campera según UECAN (2002) se muestra a continuación:

- ❖ Edad al 5% de la postura K5, K3L, K3R, 175-182 (25-26 semanas).

-
- ❖ El pico de puesta lo hacen entre las 33 -37 semanas, K5 y 32-33 semanas, K3L, K3 R, alcanzando 73 % y 78 %, respectivamente.
 - ❖ Peso corporal al comienzo de la postura, (25 semanas): 2.6- 2.8, K5 y 2.5-2.7, K3L, K3R.
 - ❖ Producción de huevo ave por alojada, (60 semanas): 3.5-3.7, K5 y 3.0-3.2, K3L, K3R.

2.5 Características de otras razas utilizadas en Cuba.

Valdiviá, (2007) plantea, que en la actualidad existen dos grupos de gallinas ponedoras, las de huevos blancos, representadas por diversos híbridos o estirpes de gallinas White Leghorns y las de huevo marrón, representadas por modernos híbridos o estirpes de gallinas Rhode Island Red. Según el anterior planteamiento estas gallinas dejaron de ser aves de doble propósito, para convertirse en eficientes ponedoras de mayor peso vivo, mayor peso del huevo y mayor consumo de alimento que las ponedoras de huevos blancos.

Raza Leghorn:

Se trata de una raza Mediterránea, oriunda de Italia. Es la más utilizada en los planteles de cría comerciales de todo el mundo. Hay muchas razones que explican su éxito: es una gallina, muy prolífica, capaz de poner unos 300 huevos al año con un consumo bajo de alimento debido a su pequeño porte, las principales cualidades adquiridas por el cuidado y selección, son las siguientes: Grandes ponedoras, no se encluecan, gran sexualidad, gran precocidad (Anon, 2009)

Broilers

Son las aves que forman parte de la mayoría del mercado de la carne. Esta denominación inglesa, que significa "pollo asado", se ha adoptado en todo el mundo como sinónimo del pollo de carne tradicional. En las aves se habla de líneas genéticas más que de razas, debido a que éstas son híbridos y el nombre corresponde al de la empresa que las produce. La obtención de las líneas broilers está basada en el cruzamiento de razas diferentes, utilizándose normalmente las razas White Plymouth Rock o New Hampshire en las líneas madres y la Raza White Cornish en las líneas padres. La línea padre aporta las características de conformación típicas de un animal de carne: tórax ancho y profundo, patas separadas, buen rendimiento de canal, alta velocidad de crecimiento. En la línea madre se concentran las características reproductivas de fertilidad y producción de huevos. En las líneas de carne se buscan: gran velocidad de crecimiento, alta conversión de alimento a carne, buena conformación alto rendimiento de canal, baja incidencia de enfermedades. Ejemplos de algunas líneas comerciales: Hubbard, Shaver, Ross, Arbor Acres. (Anónimo, 2007).

2.6 Alternativas nutricionales.

Las aves criadas en libertad y que se procuran sus propios alimentos fueron comparadas con aquellas que se suplementaban con sorgo rojo, o un subproducto de la cerveza artesanal o a libre elección, Kondombo *et al.*,(2002)

no encontraron diferencia en ganancia de peso (5.9g/d/ave) y en buche encontraron un 54 % de lo consumido era cereal y un 22 % insectos y larvas, y como tampoco el subproducto de la cerveza artesanal era atractivo para las aves, llegaron a la conclusión que para este tipo de ave en libertad, el nutriente limitante es la proteína y por ende, la estrategia del suplemento debe ser proteico si se quiere mejorar la ganancia de peso.

Sin embargo, y como bien señalara Penz (2003) cuando se trata de alimentos alternativos, siempre se trata de establecer una relación de comparación entre ellos y los convencionales, pero esto ocurre desde la óptica de sustituir unos por otros en función de la industria avícola especializada, pero otros objetivos relacionados con factores sociales y económicos, expresados en los $\frac{3}{4}$ de la población mundial que enfrentan problemas de subalimentación, desnutrición y hambre, a los que no llega el per cápita de consumo de carne, huevo y leche, requieren de una cultura de producción basada en sistemas alternativos que sean sustentables y sostenibles.

FAO (2002) refiere que: "Los programas de avicultura rural sostenible deberían aprovechar lo que ya se tiene y adaptar las intervenciones tecnológicas a las situaciones locales", para concluir finalmente: "Si cupiera comparar la ganadería con el mundo de la moda, entonces la producción rural de aves de corral sería el último grito de la moda, pues esta puede ser una empresa única o combinarse y adaptarse a cualquier otra actividad campesina. Un programa de avicultura adecuado a las condiciones locales dará gran satisfacción a sus beneficiarios".

Lon Wo *et al.*, (2001), evaluaron en dietas isoproteicas los niveles siguientes de inclusión: 0, 10, 15 y 20 % de granos de vigna secados al sol y molidos con lo cual se llegó a aportar el 30 % de la proteína bruta a expensas del trigo y la soya en la formulación, lo cual equivalía a sustituir el 60 % de esta última. Los pesos vivos (1.86, 1.83, 1.84 y 1.85 kg/ave) las relaciones alimento: ganancia peso vivo (2.07, 2.11, 2.05 y 2.07 kg/kg) y las viabilidades (99.8, 99.4, 99.8 y 99.7 %) no difirieron entre tratamientos según el orden mencionado. Los beneficios económicos favorables fueron obtenidos a medida que se incrementó el porcentaje de inclusión de las harinas de vigna. La respuesta económica y biológica obtenida demuestra que esta fuente proteica alternativa puede emplearse eficiente y competitivamente con los niveles de inclusión empleados hasta el momento.

Savón *et al.*, (2004) y Martínez *et al.*, (2005), realizaron una evaluación integral de la composición química, fraccionamiento proteico y patrón aminoacídico, así como las propiedades físicas de la fracción fibrosa y el tamizaje fitoquímico de las harinas de follajes de leguminosas temporales e indicaron sus posibilidades para ser incluidas en las raciones de aves y cerdos.

Valdiviá *et al.*, (2004), evaluaron el efecto de la sustitución total de maíz por miel rica de caña en el comportamiento de los pollos de ceba y en la economía de la alimentación. Logrando con ambos sistemas de alimentación, calidades que clasificaron entre buenas y excelentes, además el color de la piel y la grasa de los pollos del sistema con miel rica eran blancas, debido a que ésta no tiene pigmentos carotenoides como el maíz.

2.7. Aspectos epizootiológicos.

Aunque aún se discute en ciertas esferas sobre el alcance de la epizootiología y la epidemiología, para esta investigación se tiene en cuenta el significado de epizootiología expresado por Kouba (2006) que la define como una ciencia que se dedica a la salud y la enfermedad de las poblaciones animales dando preferencia a la prevención.

No obstante un concepto más amplio de la Epizootiología, es la Ciencia que estudia el origen, frecuencia, distribución, desarrollo y extinción de las enfermedades y la salud de las poblaciones animales, a niveles de rebaños, así como las causas y los factores que influyen, y basados en estos análisis, definir los métodos para la creación, protección, mejora y recuperación de la salud colectiva, por reducción, eliminación y erradicación de las enfermedades comunes (Kouba, 2003).

Otros conceptos y acciones relacionadas con aspectos epizootiológicos se comentan a continuación. La bioseguridad es considerada por González (2003), como la forma de profilaxis más antigua y "barata" y se pone de plena actualidad debido a que es el método más "limpio" desde el punto de vista del consumidor final de los productos ganaderos, sobre todo si lo comparamos con medidas terapéuticas que impliquen la utilización de productos medicamentosos. Cada día el empleo de medicamentos está más costoso, lo que implica el tener que recurrir a prácticas basadas en la bioseguridad para poder garantizar unas condiciones sanitarias óptimas que ayuden al ganadero a producir de forma competitiva. Prió y Soriano (2002), consideran a la bioseguridad de forma general como el conjunto de medidas, controles, barreras, encaminadas a la prevención de enfermedades o peligros que puedan amenazar a los organismos vivos.

Bellotas (2006), considera que el propósito de la bioseguridad es el de establecer barreras de prevención para la entrada de patógenos al hato o evitar la aparición de enfermedades. En términos simples implica el diseñar y montar una serie práctica de manejos que evite la introducción de enfermedades infecciosas no presentes en las unidades productivas.

La vulnerabilidad es la probabilidad de que cualquier elemento estructural, físico o socioeconómico, o el conjunto de elementos de esta clase, puedan ser destruidos, dañado o perdido a consecuencia de haberse expuesto a un peligro de una magnitud dada, expresada en una escala comprendida entre cero (sin daño) y la unidad (daño total). Espinosa *et al.*, (1999), plantean que el grado de esta vulnerabilidad se mide a través de dos elementos fundamentales: la posibilidad de exposición a determinados riesgos y la capacidad de enfrentamiento o respuesta que tiene el territorio, o la población que en él reside.

2.7.1 Principales enfermedades de las aves en el trópico.

2.7.1.1. Enfermedades tumorales.

En la intensidad de la enfermedad y presentación de lesiones tumorales, tiene particular significación (además de la susceptibilidad de líneas) la presencia de enfermedades predisponentes como son: enfermedad de marek, reticuloendoteliosis y otros agentes inmunosupresores como el virus de la enfermedad de gumboro, reovirus y anemia infecciosa del pollo (Fernández, 2003).

Se debe tratar de mejorar: Inmunidad materna, reducir el desafío de campo mediante adecuados programas de bioseguridad, empleo de vacunas certificadas libres de contaminantes y aplicadas oportunamente según programa de vacunación vigente, aseguramiento de la calidad de los alimentos, reducción del stress por: manejo de poblaciones de aves, crianza por sexo separado, adecuada proporción machos / hembras, adecuada densidad de población, así como espacio de comederos, garantizar, en actividades como despique, corte de cresta y falanges, inyecciones (Aquino *et al.*, 2003).

2.7.1.2 Inmunosupresión.

En la medida que la industria avícola ha intensificado más sus sistemas de producción, en esa misma medida se han intensificado los problemas de inmunosupresión, la cual en la actualidad representa una de las fuentes más comunes de pérdidas económicas para la industria avícola. La inmunosupresión puede producir mayor susceptibilidad ante distintas entidades patológicas y por otra parte produce fallas ante las distintas vacunas que se le administran a las aves (Nilipour, 2006).

Las grandes diferencias de temperaturas la tensión por el calor hacen más susceptibles a las aves ante los agentes infecciosos. La exposición experimental de los pollos a temperaturas ambientales altas, antes de un estímulo antigénico primario, causa inhibición de la respuesta inmune primaria. De la misma forma el calor reducirá los niveles de anticuerpos establecidos. Al parecer, la inmunosupresión inducida por el calor está mediada por las células corticoadrenales. El aporte adecuado de alimentos de buena calidad es un pre-requisito para el desarrollo y mantenimiento de un sistema inmunológico sano (Kubena, 2002).

2.7.1.3 Procesos respiratorios.

En los procesos respiratorios de las aves no se puede hablar de una enfermedad o signo clínico aislado; sino que se debe ser más amplios en el concepto por la gran variabilidad de enfermedades respiratorias ocasionadas por diferentes agentes etiológicos, dentro de ellos los Micoplasmas, (con similitud en los signos clínicos) en las que también los factores medio ambientales juegan un rol fundamental (Friedman, 2002).

2.7.1.4. Enfermedades bacterianas.

Las condiciones naturales adversas favorecen su desencadenamiento. En las aves jóvenes se retarda el crecimiento y hay afectación en la puesta. Se pueden prevenir siguiendo normas adecuadas de higiene ambiental, ventilación y humedad adecuada y el retiro de las aves enfermas. El tratamiento incluye el uso de antibióticos por vía oral, en el agua o el pienso, según la dosis indicada (Contreras, 2009).

Dentro de las que más atacan a nuestras parvadas podemos mencionar, la coriza infecciosa, micoplasmosis, onfalitis, enterobacteriosis (salmonelosis y colibacilosis siendo esta última la infección bacteriana más importante, en la avicultura actual (Nisbet, 2001).

2.7.1.5. Parásitos de las aves.

En la avicultura inciden fundamentalmente 3 grupos de parásitos que provocan enfermedad y por tanto disminución de la producción de huevos y carne de aves y aumento de la mortalidad, helmintos, nemátodos y tremátodos; determinados factores favorecen su presentación por ejemplo: la humedad permitiendo el desarrollo de los huevos de helmintos y las especies de hospederos intermediarios. Además en la actualidad, la reutilización de la yacija también influye en este ciclo por la contaminación de las mismas (Hernández *et al.*, 2002).

Ectoparásitos:

Los ectoparásitos más comunes de las aves son los siguientes:

El piojo del cuerpo (*Menopon gallinae*, *Liperus heterographus*) vive de forma perenne sobre el cuerpo, aunque se puede alejar por una semana. Su ciclo de vida se desarrolla en 2-3 semanas y en un corto período de tiempo produce 100,000 descendientes (González *et al.*, 2002).

El ácaro de las plumas (*Cnemidocoptes gallinae*) vive permanente en la piel y pone los huevos adherido a las plumas, mientras que el ácaro de las patas (*Cnemidocoptes mutans*) forma costras visibles a ese nivel que eliminan las escamas córneas.

El piojo rojo (*Dermanissus gallinae*) vive y se reproduce en hendiduras de la pared, maderas y ataca nocturnamente a los pollos. Se nutre de sangre, resulta uno de los más dañinos y la picadura es bastante dolorosa (Agrobit, 2006).

2.7.1.6. Influenza Aviar.

La influenza aviar (I.A.) es una enfermedad viral que afecta los sistemas respiratorio, digestivo y nervioso de una amplia variedad de especies aviares. La infección con este virus puede cursar de manera inaparente pero, en dependencia de la virulencia y otros factores, puede causar una enfermedad aguda y altamente devastadora con elevada mortalidad en un curso breve (Alfonso, 2006).

Estados Unidos de Norteamérica mantiene casi de manera permanente la afección entre los pavos y ha sufrido casos esporádicos en pollos sin que se hayan repetido episodios como el de 1983-1984. En este país se considera que la situación en los pavos es consecuencia, en la mayoría de los casos, de infecciones provenientes de aves silvestres, ellas la transmiten a pavos criados de forma extensiva, las que a su vez la introducen en granjas de pavos en crianza intensiva y de tal forma surgen grandes brotes, los que se suceden todos los años e involucran a múltiples serotipos del virus (OIE, 2006).

El virus de la IA suele mantenerse en equilibrio evolutivo con sus reservorios, como cepas de baja patogenicidad sin causar enfermedad. Sin embargo, en al menos seis países se han observado brotes en aves silvestres, especialmente cisnes. Este fenómeno se explica porque la cepa después de ganar virulencia en aves de corral ha regresado al ambiente y, a la vez, evidencia limitaciones para la contención del virus durante la erradicación de los brotes. En epizootias desatadas, comprueba más claro, el papel de los patos como reservorios (Anónimo, 2005).

2.8. Algunas particularidades de las técnicas de análisis estadístico multivariado.

Guevara *et al.*, (2002), acotan que en los propósitos de aumentar las producciones de carne, leche y otros rubros, implica utilizar nuevas formas de trabajo y como evaluar los rebaños y cooperativas, que deben considerar un numeroso grupo de importantes factores, entre ellos: empleo de recursos locales, financiamiento, reciclaje de residuos, utilización de portadores energéticos y eficiencia de los recursos humanos en condiciones plenas y justas de trabajo y de vida. En los sistemas agropecuarios se registran un extenso número de variables que en ocasiones tienen que ser transformadas o combinadas. Por otra parte, tantas dimensiones impiden las decisiones integrales a partir de unas pocas variables primarias y sin un análisis matemático.

Manifiesta Rawling (1988), que la fase de caracterización proporciona información cuantitativa y cualitativa sobre cada una de las fincas consideradas en la muestra poblacional, la aplicación de técnicas multivariadas en los sistemas agrarios permite analizar conjuntamente estas variables, clasificar y tipificar a los productores en un área en particular. Estas técnicas permiten también obtener grupos de productores o fincas en función de la importancia de las variables dentro del estudio.

León-Velarde y Barrera (2003), coinciden con que el análisis de componentes principales es un procedimiento de estadística multivariada perteneciente al análisis factorial. Su utilidad radica en que permite reducir la dimensión (número de variables) de un problema, a fin de facilitar la interpretación, visualización y el entendimiento de las relaciones entre variables u observaciones. Con esta técnica se obtienen nuevas variables que son ortogonales entre sí, de tal modo que el primer componente principal aporta la mayor posible variabilidad de la dispersión de todos los datos.

Según Vázquez *et al.*, (1988) la matriz de la nueva variable, sería:

$$\begin{aligned} y_1 &= a_1 x_1 + a_1 x_2 + \dots + a_1 x_p \\ y_2 &= a_2 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_2 x_p \\ &\vdots \\ y_p &= a_p x_1 + a_p x_2 + \dots + a_p x_p \end{aligned}$$

Estas nuevas variables son capaces de explicar la variación total de datos. Esta otra propiedad permite eliminar aquellas nuevas variables que expliquen muy poco el fenómeno que se investiga. Limitando, entonces, el estudio a aquellos componentes más importantes; estas son las llamadas componentes principales. Mediante el análisis multivariado se pueden estudiar integralmente las mediciones de atributos o características de los elementos de una población. Este tipo de análisis, está integrado por varias técnicas, cada una con sus propias peculiaridades, por lo que unas son más adecuadas que otras, o tal vez, una sola puede ser la indicada. En muchas ocasiones puede aplicarse más de una técnica a la solución del problema, el análisis de datos multivariados es la reducción de la dimensión de los mismos: si es posible describir con precisión los valores de p variables por un pequeño subconjunto $r < p$ de ellas, se habrá reducido la dimensión del problema a costa de una pequeña pérdida de información (Carvajal *et al.*, 2007).

El agrupamiento de los datos se puede lograr mediante el análisis de conglomerado o “clúster” según Morrison (1976), Gnanadesikan (1977). Estos autores continúan indicando que en este tipo de análisis se determina la distancia cuadrada entre los centroides de los grupos y la distancia de cada elemento a ser clasificado a los centroides de cada grupo. La clasificación de cada grupo se realiza de acuerdo a estas distancias. Cuando existe heterogeneidad entre los productores es recomendable tratar de formar grupos afines por su similitud, de tal modo que su estudio y posteriormente las alternativas técnicas propuestas, sean adecuadas a cada grupo objetivo.

El Análisis de Cluster Jerárquico como método de agrupación, permite aglomerar a los individuos en clusters, de tal forma que los individuos del mismo conglomerado son más parecidos entre sí que los de otros grupos. Se trata de maximizar la homogeneidad entre los individuos de cada grupo y a la vez maximizar la heterogeneidad entre los conglomerados. Además, una característica fundamental en este tipo de método, es que la asignación de los elementos a los grupos es irrevocable, por tanto, una vez que el elemento entra a formar parte de un grupo, no podrá salir en sucesivas interacciones y posicionarse en un grupo distinto (Smith, 1999).

No obstante, su capacidad de definir grupos de objetos similares está contrarrestada por su naturaleza bastante subjetiva y el papel instrumental llevado a cabo por el juicio del investigador en varias decisiones claves como la elección del método, la elección de la medida de distancia y la elección del número de clusters. Las soluciones, por tanto no son únicas en la medida en que la pertenencia al conglomerado para cualquier número de soluciones depende de muchos elementos del procedimiento elegido (Becerra, 2003).

2.8.1 Aplicación de la estadística multivariada en investigaciones agrarias.

Camacho *et al.*, (2007) con el objetivo de determinar el efecto del tipo de parto y sexo sobre la ganancia media diaria y peso al nacimiento emplearon un análisis multifactorial, pudiendo agrupar las variables, e identificar con mayor importancia las siguientes: la fertilidad 81%; los partos simples representaron el 59,3%; 37,2% los dobles y 3,5% los triples.

Bertot *et al.*, (2006) determinaron la influencia de la estructura del rebaño y de los indicadores reproductivos y productivos, sobre los nacimientos y las pérdidas económicas en el período improductivo de la vaca, mediante análisis por componentes principales, arrojando un factor 1 (el estado reproductivo del rebaño) y el factor 2 (indicadores productivos y reproductivos) que explicaron el 74,47 % de la varianza total y destaca el total de hembras en la reproducción, las incorporaciones y las recentinas como las de mayor aporte al Factor 1, con correlaciones mayores a 0,9. Un posterior empleo del análisis de regresión lineal permitió establecer el primer factor como el más importante desde el punto de vista reproductivo.

Guevara *et al.*, (2002) logró describir los sistemas de producción lechera de la cooperativa Ignacio Agramonte, de la Empresa Pecuaria Triángulo 1 de la provincia de Camagüey, a partir de 24 variables que atienden a los recursos

y a los principales indicadores productivos, con el objetivo de reducir su dimensionalidad y caracterizar de forma resumida e integral dichas unidades. Se aplicó el análisis factorial de componentes principales y se obtuvieron componentes principales con una explicación de la variación total de 61,67 y 79,9 para 2 y 3 componentes, respectivamente, en el conjunto de variables asociadas a los recursos.

Guadalupe *et al.*, (2001) para cumplimentar el objetivo de realizar un diagnóstico estático de los sistemas de producción ovina en el estado de Tabasco, caracterizar sus mecanismos de funcionamiento e identificar sus problemas y posibilidades de desarrollo empleó la técnica multivariada de análisis de cluster. En las unidades de producción ovina con estratos socioeconómicos medio y bajo se practica el sistema extensivo tradicional (SET), y se ubican principalmente en áreas con topografía accidentada o de llanuras inundables. Las unidades de producción de nivel alto manejan el sistema semi intensivo tecnificado y se ubican en las mejores tierras del Estado. El SET se caracteriza por tener rebaños de 30 ovinos, carga animal (CA) de 0.80 ha⁻¹, medios de trabajo (MT) manuales y escasa reinversión económica, y se diferencia ($p < 0.01$) del SSIT que tiene rebaños de 152 ovinos, CA de 1.92 UA ha⁻¹, MT mecanizados y alta reinversión de capital.

Vila *et al.*, (2002) para caracterizar los sistemas familiares de producción de huevos en zonas urbanas y periurbanas del municipio de Camagüey, utilizaron el método de las componentes principales simplificadas, las correlaciones entre las variables que conformaron las componentes de cada sección, explicaron alrededor del 60 % , considerada como aceptable en dicha metodología.

Clavijo (2004) para realizar una caracterización social, productiva y epizootiológica de los sistemas de producción cunícula de la provincia de Cienfuegos utilizaron los métodos de estadística multivariada: análisis de componentes principales y análisis de cluster para reducir la dimensionalidad de las múltiples variables y crear grupos similares, respectivamente. Los resultados permitieron establecer 12 componentes, mediante los cuales se establecieron tres grupos de sistemas cunículas, que señalaron los Características Zootécnicas y el Potencial Productivo de los sistemas, como los elementos caracterizadores desde el punto de vista productivo, y la Sanidad y los Elementos de Bioseguridad, como los epizootiológicos.

Iraola (2005) al evaluar el estado de los recursos naturales, en 12 fincas de la Cooperativa de Créditos y Servicios “Paco Cabrera” del municipio de San José de las Lajas de La Habana, relacionado con los aspectos productivos, socioeconómicos y ambientales utilizaron análisis multivariados para identificar las variables que más explicaran la variabilidad del estudio y mediante ellas poder conformar grupos por su similitud según el grado de diversificación para su estudio. Esto permitió establecer que la regularidad de estos grupos de fincas, fueron la introducción de animales con preferencia por los bovinos lecheros, sin tener en cuenta la capacidad de carga de sus sistemas, provocando efectos negativos en sus fincas, así como la regularidad de incrementar los frutales discriminando los otros cultivos agrícolas, además de no comprender el efecto beneficiador de los animales para la utilización de los estiércoles.

Castro (2009) logró una caracterización social, zootécnica y epizootiológica de los sistemas de producción ovina de la provincia de Cienfuegos utilizaron los métodos de estadística multivariada: análisis de componentes principales y análisis de cluster para reducir la dimensionalidad de las múltiples variables y crear grupos similares, respectivamente. Los resultados permitieron establecer 10 componentes, siendo los de mayor variabilidad para los aspectos zootécnicos, las premisas productivas y el potencial alimentario de los sistemas y para los epizootiológicos las prevenciones para las enfermedades podales y parasitarias. Los mejores valores del indicador característica bioproductivas se relacionaron positivamente con el grado de escolaridad terminada y los productores representados por campesinos.

La aplicación de técnicas de estadísticas multivariadas en investigaciones agrarias es cada vez más frecuente, debido a la complejidad para la evaluación de múltiples factores y al acceso a programas estadísticos computarizados que permiten la realización de estas tareas.

3. Materiales y Métodos.

La provincia de Cienfuegos está situada en la porción centro-sur de la Isla de Cuba, entre los 22° 34' y 21° 49' de latitud. N y los 80°17' y 80° de longitud. O, limita al norte con los municipios Santo Domingo y Ranchuelo de la provincia de Villa Clara y con los municipios Calimete y Los Arabos de la provincia de Matanzas, al este con el municipio Manicaragua de la provincia de Villa Clara y con el municipio Trinidad de la provincia de Sancti Spíritus, al sur con el Mar Caribe y al oeste con los municipios Ciénaga de Zapata y Calimete de la provincia de Matanzas, su área es de 4180,0 km² (Hernández *et al.*, 2000) y una población 395135 habitantes (ONE, 2007).

Para la investigación se tomó una muestra aleatoria de los 275 sistemas de avicultura de traspasio distribuidos y controlados en los ocho municipios de la provincia (UECAN, 2010). La estimación del tamaño de la muestra se realizó teniendo en cuenta la representatividad probabilística de 0.5 para un error máximo permitido de 0.05 y una confiabilidad del 95 %, según Cochran (1980). La distribución de los sistemas a evaluar se realizó de forma proporcional y aleatoria para cada municipio que recogió la siguiente distribución: Cienfuegos-49, Palmira-38, Cruces-14, Lajas-15, Aguada-12, Rodas-13, Abreus- 14 y Cumanayagua- 20; numerados del 1 al 8, respectivamente.

Los cuestionarios capaces de representar las variables a estudiar en los sistemas avícolas se conformaron en talleres con expertos y se tuvo en cuenta la interpretación de las mismas según su principal objetivo a cumplimentar en el sistema: social, zootécnico y epizootiológico.

Las variables que a continuación se presentan fueron codificadas (Anexo 1) y se realizó su clasificación para el procedimiento estadístico en: nominales, ordinales y numéricas.

Variables sociales:

1. Edad del encuestado, 2.Tamaño núcleo familiar, 3.Escolaridad terminada, 4.Ocupación laboral, 5.Sexo, 6.Atención al sistema, 7.Capacitación recibida, 8. Iniciativa para comenzar la crianza, 9. Experiencia en la actividad avícola, 10. Propietario de finca, 11.Actividad ganadera primaria, 12.Integración de la avicultura con otros programas ganaderos, 13. Apoyo al sustento alimentario del hogar, 14. Personas que trabajan por cuenta propia, 15. Personas que trabajan por salario, 16.Conocimiento sobre la actividad, 17. Apoyo de gobiernos locales para la crianza.

Variables Zootécnicas:

1. Raza predominante, 2.Propósito fundamental, 3.Sistema de crianza, 4.Densidad de aves por m², 5.Materiales utilizados en la construcción de las instalaciones, 6.Tipo de comederos, 7.Tipo de bebederos, 8.Utiliza luz artificial, 9.Lugar donde duermen sus aves, 10.Tipo de nidol, 11.Control estadístico primario,

12.Composición del lote este día, 13.Edad que alcanzan la madurez sexual, 14.Proporción hembra/macho, 15.Huevos por ave, 16.Destino de la producción de huevo, 17.Producción de carne trimestral, 18.Frecuencia de alimentación reproductores, 19.Edad de sacrificio reproductores, 20.Edad de sacrificio ceba, 21.Principal alimento utilizado en la crianza, 22.Calidad de la alimentación, 23.Conocimiento aporte de alimentos utilizados, 24.Destino de la producción de carne, 25.Frecuencia alimentación ceba, 26.Suministro vitaminas, 27.Suministro minerales, 28.Pastorean sus aves, 29.Hierba preferida por sus aves, 30.Área agrícola que cultiva para la alimentación de las aves, 31.Cultivos que siembra, 32.Principal problema para lograr el éxito en la crianza, 33.Gastos que incurren en la electricidad, 34.Gastos que incurren en construcción o reparación del alojamiento, 35.Gastos que incurren en la transportación para la venta, 36.Gastos que incurren en la compra de alimentos, 37.Otros gastos.

Variables Epizootiológicas:

1. Fuente de abasto de agua, 2.Estado higiénico sanitario del lugar, 3.Frecuencia de limpieza de comederos, 4.Frecuencia de limpieza de bebederos, 5.Frecuencia de limpieza de local, 6.Realiza desinfección, 7.Frecuencia de desinfección, 8.Realiza desinsectación, 9.Frecuencia de desinsectación, 10.Realiza desratización, 11.Frecuencia de desratización, 12.Realiza habilitación sanitaria, 13.Atención veterinaria, 14.Tipo de atención veterinaria, 15.Vigilancia epizootiológica, 16.Enfermedad más frecuente, 17. Conocimiento acerca de la influenza aviar, 18.Utiliza la medicina alternativa, 19.Presencia de ectoparásitos, 20.Uso de acaricidas, 21.Disposición de la gallinaza, 22.Disposición de cadáveres, 23.Productores cerca, 24.Intercambio de animales, 25.Otras especies en el patio, 26.Promiscuidad entre especies de aves, 27.Adquisición de los animales, 28.Compras fuera del municipio, 29.Cerca perimetral, 30.Mortalidad trimestral, 31.Gasto que incurre en la compra de medicamentos.

Para el caso de las siguientes variables se comprendió según se relaciona a continuación:

- Calidad de la alimentación:

Bien: variedad, aspectos organolépticos adecuados.

Regular: sin variedad, aspectos organolépticos adecuados.

Mal: sin variedad, aspectos organolépticos deteriorados.

- Estado higiénico sanitario del lugar:

Bien: buen estado de los techos, recogida de los desechos sólidos diario, buen drenaje del piso, utiliza la desinfección periódica.

Regular: buen estado de los techos, no recogida de los desechos sólidos diario, buen drenaje del piso, utiliza la desinfección periódica

Mal: Mal estado de los techos, no recogida de los desechos sólidos diario, mal drenaje del piso, no utiliza la desinfección periódica.

- Huevo por aves estimada de acuerdo a la cantidad de gallinas y huevos declarados en la encuesta.

En un diseño observacional transversal para los meses de marzo y abril del año 2010 se ejecutaron las encuestas a los productores de los sistemas de producción avícola.

El procesamiento de la información se gestionó desde una base de datos creada en EXCEL, la cual se analizó utilizando el paquete estadístico SPSS para Windows, versión 15.0 (SPSS, 2006).

A las variables sociales, zootécnicas y epizootiológicas se le realizó un análisis descriptivo para obtener una representación de la muestra estudiada. A los aspectos zootécnicos y epizootiológicos, se le aplicó el análisis de componentes principales categóricos (CAPTCA - Categorical Principal Components Analysis); las variables con ausencia de correlación y varianza mínima o cero fueron excluidos del análisis. Se tuvo en cuenta maximizar la mayor cantidad de componentes o dimensiones para los aspectos zootécnicos y epizootiológicos siempre que los autovalores fueran mayores que la unidad.

De acuerdo a las relaciones de cada variable en las dimensiones se tomó la mayor saturación para de conjunto nombrar y describir a cada componente. Las puntuaciones de los objetos fueron escalados en un rango de 0.01 a 5, que se corresponde con una mejor interpretación teniendo en cuenta que los mejores valores están representado a medida que se alejan de la unidad.

Se realizó el análisis de cluster jerárquico con los valores promedios por municipios de las dimensiones creadas, para lo cual se empleó la distancia euclídea al cuadrado como medida de similitud y el método de Ward como el procedimiento de agrupación, previa estandarización de los datos por las puntuaciones Z. Para obtener la cantidad de grupos a explicar se utilizó el dendograma.

De acuerdo a la comparación entre los grupos seleccionados se describen los mismos, para lo que se utilizó la comparación de las dimensiones zootécnicas y epizootiológicas antes definidas; para ello se utilizó la variante no paramétrica del ANOVA de comparación por rangos por Kruskal Wallis para $P < 0.05$, en el paquete estadístico Statistix (Statistix, 1996).

Para la confección de los tres indicadores, a través de la combinación lineal de las dimensiones encontradas se empleó la siguiente ecuación:

$$\sum_{i=1}^d d_i (\lambda_i / k)$$

$i=1$

λ_i – Valores propios asociados al componente.

k- Cantidad de variables.

d – Dimensión, valor transformado de 0.01 a 5.

4. Resultados

4.1 Descripción del objeto de estudio.

Aunque se tuvo como premisa incluir en la muestra de estudio de los sistemas de avicultura familiar o de traspatio, a individuos con dos años como mínimo de experiencia en la actividad, se obtuvo que el 44.6 % de los mismos tenían 5 años de práctica en la cría de aves.

Según el último censo de población para la provincia de Cienfuegos, se obtuvo una edad promedio de 37.47 años (ONE, 2007), que en comparación con este estudio es menor porque la edad promedio de los productores fue de 43.20 años, de los cuales el 62.90 % son del sexo masculino.

La escolaridad alcanzada es alta como reflejo de la política acertada del Estado cubano referente a la educación, pues se refleja que un 66.9 % de los encuestados tiene terminado el nivel medio superior. No obstante los conocimientos sobre la actividad avícola son medios, pues el 42.9 % de los productores admiten tener nociones sobre el tema; aunque se reflejan bajas acciones de capacitación de los organismos competentes sobre la materia, expresado porque el 82 % de los productores, admiten no haber sido capacitados en cuestiones relacionadas con los sistemas de crianza avícola. Guerne, (2002), le atribuye importancia al tema, pues se le proporciona a productores de conocimientos y habilidades que necesitan para incrementar la productividad de la avicultura. Siempre y cuando el personal de extensión y asesoramiento este equipado para brindar la información necesaria.

Gueye (2004), afirma, que es muy necesario que los gobiernos, organizaciones no gubernamentales, agencias internacionales y donantes proporcionen institucional a todas las personas interesadas o incorporadas al subsector de la avicultura familiar. La cooperación de los gobiernos locales es baja, pues solo el 8.6 % de los productores afirma haber sido apoyado por ellos para el desarrollo de su crianza.

Hernández (2002), demostró que en Nuevo León la aportación de la mano de obra familiar es determinante en la autonomía laboral de un sistema de producción. En el interior de estos sistemas agrarios diversificados se establece, entre los miembros familiares, una división del trabajo para el cuidado y manejo de los animales domésticos. Donde juegan un papel decisivo las mujeres, los niños y los ancianos para el buen funcionamiento de la finca (Forrero, 2002).

Para nuestro caso difiere de lo planteado anteriormente, pues menos de la mitad de los sistemas son atendidos por el productor y su familia; comportándose de forma similar los productores que realizan esta actividad como ocupación laboral: 28.6 %.

Las variables zootécnicas de mayor relevancia para la actividad avícola, que resumen la eficiencia de los sistemas se presentan en la Tabla 1. Se identifican a los lotes de aves de productores individuales, como sistemas con bajo potencial numérico, que coinciden con las características de crianzas de traspatios para este aspecto, pero este indicador establece la productividad de los sistemas y según Carballal (2001) durante muchos años, el concepto de

RESULTADOS

productividad ha estado asociado básicamente a la actividad industrial y su utilización se ha limitado en otras áreas que no se clasifican como tal; entendiendo a ésta como los resultados logrados en base a los insumos y recursos empleados. Sin embargo, en los sistemas de producción animal, y particularmente de aves, la productividad tiene gran relevancia; como en Ecuador, donde esta actividad no solo se expresa como un sistema de traspatio y subsistencia, sino como una actividad ganadera que apoya a la economía doméstica, de forma apreciable (Narváez, *et al.*, 2002).

1. Estadígrafos de las variables zootécnicas de mayor interés institucional, n = 175

Variables zootécnicas	Media	Mínimo	Máximo	Cv, %
Densidad de aves en patio de tierra, m ²	2.0	0.2	10	125.00
Densidad de aves en jaulas, m ²	9.10	5	15	17.58
Densidad de aves en Semi-confinado, m ²	3	2	5	69.00
Edad que alcanzan la madurez sexual, días	185.3	170	200	3.45
Huevo aves ⁻¹ , u	8.00	3	13	33.87
Producción de carne trimestral, kg	59.31	6	270	89.31
Proporción hembra/macho	9.62	3	22	33.78
Edad de sacrificio reproductores, mes	14.98	12	22	14.28
Edad de sacrificio ceba, mes	2.67	2	5	29.21

Los indicadores productivos y reproductivos son elementos de importancia para el logro de buenos resultados productivos y económicos en los sistemas de explotación (Mueller, 2006). Los resultados caracterizados en los sistemas en estudio expresaron una edad a la madurez sexual aproximadamente a los seis meses de edad, que coincide con Cisneros (2002).

Estudios realizados en México por Jeréz (2004), demostraron que la madurez sexual de gallinas criollas con alimento alternativo, se presentó de las 24 a las 27 semanas de edad y la producción de huevo por ave por semana

RESULTADOS

varió de 1 a 3 huevos; que para nuestro caso fue similar con 8 huevos aves⁻¹ mes⁻¹. Aunque Pampín (2006), manifiesta para las gallinas de la raza Campero en condiciones de producción de patio 10 a 12 huevos mensuales.

La proporción hembra / macho, mostró una media de 9.62, coincidiendo nuestro resultado con estudios realizados sobre manejo y producción de gallinas de patio en Nicaragua, los cuales poseen 10 gallinas para 1 gallo (Vries, 2000).

Pérez *et al.*, (2004) estudiaron el comportamiento productivo de gallinas locales sometidas a diferentes sistemas de crianza: confinado, semiconfinado y traspatio. El sistema confinado era en jaulas, el semiconfinado con un área interior de 2.8 m²/ave y acceso a pastoreo en 8.8 m²/ave y el traspatio difería del anterior por un mayor espacio de pastoreo de 40 m²/ave. Para esta investigación, mostraron una media en patio tierra de 2 m²/aves, en jaulas 9.10 aves/ m², en el semiconfinamiento 3 aves/m², lo cual difiere de los resultados antes mencionados.

En la muestra estudiada el 52.2 % de los productores refieren que es muy costosa la adquisición de alimentos, que coincide con (Sánchez, 2002), quien refirió que muchas explotaciones avícolas familiares dependen de alimentos comerciales, ya que siguen el modelo de de avicultura industrial intensiva, solo que a pequeña escala. El 85.8 % se encontraron con un mínimo gasto en transportación, para las actividades de compra y venta de productos para el sistema, mínimos gastos en electricidad 51.5 %, comportándose parecido en los gastos para la construcción y reparación del alojamiento-66.3%.

En los aspectos relacionados con la salud animal los gastos en medicamentos para las aves son declarados como medios por el 53.7 % de los productores, de ellos el 80 % relacionado con el uso de la medicina verde. El riesgo epizootiológico es alto, reflejado por una deficiente vigilancia epizootiológica (96.0 %), que se acrecienta por alta promiscuidad entre especies (61.0%), con estado higiénico sanitario evaluado el día de la encuesta de regular en el 49.7 % de las crianzas. Relacionado con el tema Pampín, (2002) refleja que la morbilidad por enfermedades que afectan a estas especies de aves está en las afecciones por enterobacteriosis y la micosis digestiva, muy propias de este tipo de crianza.

4.2. Identificación de las dimensiones zootécnicas y epizootiológicas.

Los resultados de la encuesta permitieron establecer 41 variables, que por sus características se identificaron en zootécnicas y epizootiológicas 23 y 18, respectivamente.

La reducción de las variables se realizó mediante el Análisis de Componentes Principales Categóricos – CATPCA (Categorical Principal Components Analysis), que presenta como objetivo transformar un conjunto de indicadores originales, caracterizados por compartir información común o estar correlacionados, en un conjunto mucho más pequeño de variables llamadas componentes principales, o sea encontrar una serie de componentes que expliquen el máximo de la varianza total de las variables originales.

4.2.1. Dimensiones zootécnicas.

Las dimensiones creadas para las variables zootécnicas logran explicar el 72.90 % de la varianza total, con autovalores por encima de 1 y una alta significación expresada por un Alfa de Conbrach de 0.983 (Tabla 2).

2. Varianza explicada para las dimensiones zootécnicas.

Componente	1	2	3	4	Total	Alfa de Conbrach
Zootécnico	32.19	18.36	12.98	9.37	72.90	0.983

Fueron excluidas para el análisis de componentes principales por causas, como falta de correlación y mínima varianza, las siguientes variables: lugar donde duermen sus aves, tipo de nidial, edad que alcanzan la madurez sexual, frecuencia de alimentación reproductores, edad de sacrificio ceba, edad de sacrificio de los reproductores, conocimiento aporte de alimentos utilizados, frecuencia alimentación ceba, hierba preferida por sus aves, área agrícola que cultiva para la alimentación de las aves, cultivos que siembra, gastos que incurren en la electricidad, gastos que incurren en la transportación para la venta, otros gastos.

La productividad de un sistema ganadero está influenciado por variables importantes o imprescindibles, dentro de las cuales en la avicultura no convencional las que tuvieron mayor carga en el primer componente fueron: raza predominante, propósito fundamental, sistema de crianza, densidad de aves por m², utilización de la luz artificial, edad de sacrificio de los reproductores, pastoreo, suministro de minerales, producción de carne trimestral, proporción hembra/macho, huevo por aves; por lo que este componente se denominó “*Elementos de la productividad de los sistemas*”.

Aunque las dos últimas variables se saturaron de manera negativa con valores de -0.708 y -0.522, respectivamente, se explica la influencia en estos sistemas debido a que cuando la proporción hembra-macho es menor, se aprovecha en menor cuantía a las hembras sexualmente aptas para la reproducción y producción, lográndose menor producción de huevo, influyendo en la edad de sacrificio de los reproductores que será mayor.

En las crianzas avícolas el propósito fundamental se proyecta de acuerdo a variables como la raza predominante y el sistema de crianza, que están influenciados por la densidad de aves por m², en los cuales la utilización de la luz artificial, el pastoreo y el suministro de minerales como aditivos, actúan como factores de manejo, que en este componente se relaciona positivamente.

RESULTADOS

Investigaciones realizadas corroboran la importancia de estas variables en la productividad avícola, que según aseveran que cada raza o estirpe estudiada puede expresar su potencial genético de acuerdo a las exigencias de alojamiento por su susceptibilidad o resistencia ante los factores estresantes del ambiente Fraga (1997) y (Tibau, 2003).

Además, Bermúdez (1997), había planteado que resulta ventajoso efectuar el manejo de las aves teniendo en cuenta la edad fisiológica y no cronológica, lo que inevitablemente depende del manejo alimentario tanto en cantidad como en calidad. Si se tiene desconocimiento de estos indicadores, la eficiencia del proceso se verá afectada al no lograrse los rendimientos productivos potenciales de los animales, lo cual debe ser de estricto interés por parte de los productores, en aras de lograr el mejor desenvolvimiento productivo, según el tipo de animal.

Los alimentos para aves deben contener minerales en cantidades que permitan un adecuado aporte durante cada fase de producción, que en condiciones de traspaso de acuerdo al sistema de crianza puede ser necesario la suplementación con minerales, los más representativos para estos niveles de producción son el calcio y el fósforo. Una deficiencia de ellos, causa pérdidas en la productividad animal (Li *et al.*, 2000; Lippens y Huyghebaert, 2003; Gutiérrez y Savón 2004).

El segundo componente se denominó “*Oportunidades alimentarias de los sistemas*” con un 18.36 % de varianza explicada, conformado por las variables: principal alimento utilizado en la crianza, suministro de vitaminas, gastos en la alimentación, calidad del alimento, destino de la producción de huevos, saturando la primera variable de manera negativa (- 0.748), cuestión lógica debido a que la clasificación de estas variables de forma ordinal, expresa que a medida que el principal alimento es de inferior calidad las otras variables como suministro de vitaminas, gastos en la alimentación, calidad del alimento exhiben valores superiores.

La disponibilidad de los alimentos es sin duda el problema más crítico del programa de avicultura familiar, dado que las producciones agrícolas con destino a la alimentación de las aves, es todavía un aspecto sin resolver. Esta aseveración se confirmó con que el 52.8 % de los encuestados afirmaron que el principal problema para el éxito de su crianza fue la insuficiente alimentación.

En cierto modo, pero principalmente en las explotaciones familiares rurales, la alimentación de búsqueda es la base de la alimentación de las aves, al igual que de otros animales domésticos, la alimentación de búsqueda esta formada, por todos los alimentos a los que los animales en libertad total o parcial tienen acceso, más lo que proporciona el dueño. Las principales categorías de los alimentos de búsqueda son: residuos de cosecha (granos de cultivos), semillas de plantas silvestres, gramíneas, leguminosas, invertebrados varios, (lombrices, insectos, caracoles), frutos varios, hojas verdes, tallos tiernos. A esto puede añadirse, lo que el propietario ponga a disposición del ave: residuos de cocina, subproducto del procesamiento de granos y oleaginosas, subproducto agroindustriales, granos. (Sánchez, 2002).

RESULTADOS

La variable destino de la producción de huevos con una saturación de 0.753, aunque no se relaciona directamente con las restantes, hay que destacar que puede estar influenciada por las oportunidades de la alimentación, ya que el 48.0 % lo dedica para el autoconsumo familiar y el 12.6 % para la comercialización externa.

El tercer componente se denominó “Calidad de las instalaciones de los sistemas” con un 12.98 % de varianza explicada, conformado por las variables: materiales utilizados en las instalaciones, tipo de comederos, tipo de bebederos, saturando con valores positivos, 0.852, 0.908, 0.994, respectivamente. O sea, que en este componente se observa la relación objetiva entre estas variables que mejoran el confort de las aves para la obtención de mejores resultados productivos.

Un aspecto no descuidado del programa ha sido las recomendaciones para criar aves de traspatio y el desarrollo de los equipos, tales como bebederos, comederos, niales, casetas, y otros necesarios. Señala Pampín (2002), que se puede constar con estirpes de aves adecuadas, buen programa de salud y de alimentación; pero si se cometen graves errores en el sistema de alojamiento de las aves, la ubicación de locales y equipos, para suministrar el agua fresca y cuidar de la higiene, se puede terminar en un fracaso total.

3. Saturación en las dimensiones para las variables zootécnicas

Variables	Dimensión			
	1	2	3	4
Raza predominante	0,856	-0,118	0,001	-0,038
Propósito fundamental	0,937	0,419	-0,090	0,059
Sistema de crianza	0,865	-0,424	0,099	-0,133
Densidad de aves por m ²	0,865	-0,333	0,059	-0,167
Materiales utilizados construcción instalaciones	-0,253	0,061	0,852	0,135
Tipo de comederos	-0,137	-0,016	0,908	0,094
Tipo de bebederos	0,185	-0,024	0,994	-0,175
Utiliza luz artificial	0,508	0,169	0,242	-0,357
Control estadístico primario	-0,177	0,133	-0,249	0,612
Composición del lote este día	0,387	-0,157	-0,136	0,799
Proporción hembra/ macho	-0,708	0,360	-0,074	0,198
Huevo por ave	-0,522	0,225	-0,050	0,045
Destino de las producción de huevo	0,299	0,753	0,010	0,170
Destino de las producción de carne	0,496	-0,334	0,074	0,585
Edad de sacrificio reproductores	0,519	-0,230	0,052	-0,034
Producción de carne trimestral	0,849	-0,369	-0,028	0,380
Principal alimento utilizado en la crianza	-0,600	-0,748	-0,061	0,124
Suministro vitaminas	0,564	0,744	0,066	-0,130
Suministro minerales	0,621	0,387	0,094	-0,349
Pastorean sus aves	0,450	0,139	0,068	0,287
Gastos que incurren en los alimentos	0,410	0,690	0,077	0,283
Gastos que incurren en construcción o reparación del alojamiento	0,477	0,576	-0,220	0,076
Calidad de la alimentación	0,272	0,728	0,003	0,160

El cuarto componente se denominó “Registros en los sistemas de crianza” con un 9.37 % de varianza explicada, conformado por las variables: control estadístico primario, composición del lote, destino de la producción de carne, que saturan de manera positiva, con valores de 0.612, 0.799, 0.585. Se evidencia que los productores que priorizan para la comercialización la producción de carne, hacen mayor uso de controles primarios, debido a que estas crianzas son de ciclo corto por lo que han interiorizado la necesidad de registrar los eventos zootécnicos fundamentales como la cantidad de aves compradas, el precio de los de granos y concentrados utilizados en la crianza, entre otros.

En todo sistema productivo, los controles son un indicador determinante para la sostenibilidad de la tecnología familiar de crianza de gallinas (Anon, 2000).

Entender el papel que tienen los registros en la eficiencia de la producción, puede conducir al aumento de la productividad y por tanto de la rentabilidad de estas explotaciones familiares. Para ello es importante que los productores controlen tanto el proceso de producción como de comercialización, porque los controles permiten corregir de forma inmediata las fallas del proceso, su rentabilidad y la toma de decisiones según refiere INEGI (1998).

Sin embargo, estudios realizados en Bolivia evidenciaron que casi la totalidad de las familias (99 %) no lleva anotaciones de sus aves y la producción de huevos, lo cual repercute negativamente en la avicultura familiar debido a la falta de documentación y registros para hacer una evaluación de sus lotes de aves Cruz, (2003). Aunque en lotes pequeños, los avicultores logran minimizar los efectos negativos de las limitantes alimentarias, por tener mayor dominio de las aves (Cisneros, 2002).

Los cuatro componentes identificados y nombrados: *Elementos de la productividad de los sistemas*, *Oportunidades alimentarias de los sistemas*, *Calidad de las instalaciones de los sistemas*, *Registros en los sistemas de crianza*, permitieron establecer en orden de importancia a los aspectos zootécnicos de la muestra estudiada de la provincia de Cienfuegos.

4.2.2. Dimensiones Epizootiológicas.

Las dimensiones creadas para las variables epizootiológicas logran explicar el 67.22 % de la varianza total, con autovalores por encima de 1 y una alta significación expresada por un Alfa de Conbrach de 0.971 (Tabla 4).

Fueron excluidas para el análisis de componentes principales por falta de correlación y mínima varianza, las variables: fuente de abasto de agua, frecuencia de limpieza de local, frecuencia de desinfección, realiza desinsectación, frecuencia de desinsectación, frecuencia de desratización, vigilancia epizootiológica, conocimiento acerca de la influenza aviar, adquisición de los animales, compras fuera del municipio, cerca perimetral, mortalidad trimestral, gasto que incurren en la compra de medicamentos.

4. Varianza explicada para las dimensiones Epizootiológicas.

RESULTADOS

Componente	1	2	3	4	5	Total	Alfa de Conbrach
Epizootiológico	23.36	17.14	9.84	8.89	7.98	67.22	0.971

Los factores relacionados directamente con la salud animal se identificaron como epizootiológicos, teniendo en cuenta que esta ciencia estudia el origen, frecuencia, distribución, desarrollo y extinción de las enfermedades así como la salud de las poblaciones animales, a niveles de rebaños, las causas y los factores que influyen, y basados en estos análisis, definir los métodos para la creación, protección, mejora y recuperación de la salud colectiva, por reducción, eliminación y erradicación de las enfermedades comunes (Kouba, 2001) y aspectos más generales relacionados con el medio ambiente porque la salud de los animales de importancia económica se debe ver como consecuencia de todos los procesos transformadores del medio ambiente agropecuario, que el hombre emprende como parte de la estrategia para alcanzar la máxima producción de alimentos y otros bienes y no solamente por la ausencia de los signos y síntomas clínicos de las enfermedades (Cotrina y Astudillo, 1991).

El 67.22 % de la varianza de los aspectos epizootiológicos se obtuvo con 5 dimensiones (tabla 5), cuyos valores de saturación están reflejados en la tabla 4. El primer componente se nombró “*Elementos de bioprotección de los sistemas*”, con un 23.36 % de varianza explicada, el que incluye el estado higiénico-sanitario del lugar, frecuencia de limpieza de comederos, frecuencia de limpieza de bebederos, otras especies en el patio, intercambio de animales, promiscuidad entre especies de aves, con valor positivo la primera variable y el resto negativo. Desde el punto de vista conceptual se pueden agrupar en dos conjuntos: el primero para la higiene con las tres primeras variables y el segundo referido a los riesgos con las tres restantes.

Como está expresado en las Normas básicas para la bioseguridad en avicultura (2006) la higiene ambiental es decisiva en el éxito de la cría familiar de aves, que se demuestra en la relación inversa de de la variable estado higiénico sanitario del local con las restantes.

El estricto cumplimiento de un programa integral de manejo de la higiene es esencial para lograr la máxima productividad y estado de salud, así como brindar el bienestar requerido a las aves y salvaguardar la seguridad alimentaria. Una medida elemental es realizar la inspección rutinaria de las aves, por lo menos dos veces al día, para detectar cambios en el estado de salud o problemas de bienestar. Además se deberán cumplir las medidas sanitarias siguientes: Diariamente se limpiarán y desinfectarán los bebederos y comederos, utilizando un desinfectante de acción reconocida (FAO 2005).

Por otra parte las variables relacionadas con el segundo subconjunto, expresan los riesgos que puede tener un sistema avícola, aún de traspatio, cuando son vulnerables, por presentar otras especies en el patio e intercambio de animales entre ellos, propiciando más la promiscuidad entre especies. Pueden relacionarse estos dos elementos

RESULTADOS

mencionados, pues en la medida que en este tipo de crianza existan mayores peligros o inseguridades, los elementos deteriorados de la higiene, profundizan más en ese sentido.

Relacionado a ello, se ha planteado, por ejemplo, que las aves deben criarse separados de los conejos, lo que no quiere decir alejados, sino que no deben estar mezclados. (Soto, 2002).

Si bien las gallinas son un componente que permite diversificar los sistemas de producción campesinos, la existencia de otras especies animales puede contribuir a una interacción positiva, o negativa en relación a la disponibilidad de alimento. Los cerdos por ejemplo, pueden ejercer competencia por el sorgo en algunos sistemas, sin embargo las aves pueden aprovechar residuos de alimentos que quedan expuestos después del pastoreo de los suinos o bien quedar disponibles en sus excretas. Los bovinos aún y cuando consumen las hierbas que pueden ser palatables a las gallinas, no ejercen mayor competencia en la alimentación de las aves ya que estas consumen pequeñas cantidades y además pueden consumir de los estratos más bajos de las estructuras de las plantas. Las gallinas por el contrario pueden ejercer un cierto beneficio sobre el ganado ya que consumen sus parásitos externos, tomándolos del suelo o directamente del cuerpo de los mismos. (Hernández, 2002).

Partiendo de que los ácaros son la causa del aumento de los problemas en las aves libres en el campo o en jaulas, es particularmente severo durante los meses de primavera y verano cuando el clima es generalmente más cálido y los ácaros pueden multiplicarse rápidamente. Aún en infestaciones más leves, pueden irritar a las aves, resultando en un rendimiento bajo, reduciendo su consumo de alimento, y casos contrarios, puede haber un aumento de huevos puestos en el piso, ya que las aves se rehúsan a usar los nidos infestados, además las personas que manejan las aves pueden experimentar una irritación en la piel. (Hy-Line, 2009).

El segundo componente se define con 3 variables: uso de acaricidas, presencia de ectoparásitos y enfermedad más frecuente, con valores de -0.843, 0.843 y 0.672, respectivamente. (Tabla 4). Para nombrar a esta dimensión se tuvo en cuenta la relación inversa entre las dos primeras variables. La tercera aunque no directamente se relaciona con las anteriores porque no se expresó como la enfermedad más frecuente a las ectoparasitosis y sí a las respiratorias (45.7 %) y enterobacteriosis (21.1 %) se justifica por existir mayor probabilidad de que las aves parasitadas presenten dichas enfermedades. Por ello se denominó este componente: “*Ectoparasitosis de las aves en los sistemas*”.

La frecuencia de presentación de enfermedades en un sistema, es un aspecto multifactorial, influye en ello, entre otras, el suministro de agua contaminada, mal control de la relación proteína / energía, la presencia de toxinas en el pienso, pastos contaminados, (huevos de parásitos, hongos y micotoxinas), escasa experiencia en la crianza de la especie, elevada presión infecciosa en nidales (sucios), alojamiento inadecuado (Kouba, 2001).

Las otras enfermedades que afectan a las aves según los criadores son: la coccidiosis (20.6 %), el cólera aviar (3.4 %) y la viruela aviar (9.1 %), que para el caso de esta última incide las aves obtenida por autoreproducción, ya que las pollonas se entregan a los criadores vacunadas contra las enfermedades de Newcastle y Viruela Aviar y se practica un monitoreo de vigilancia epizootiológica (Pampín, 2002). Para el caso de Ecuador se reportan en la avicultura de traspatio por esta misma causa enfermedades tales como: END (la peste o el mal), viruela, bronquitis (roquera), pasteurella (cólera), salmonelosis, coccidiosis y parásitos internos y externos. (Narváez *et al.*, 2002).

RESULTADOS

Las “Medidas de saneamiento epizootiológico” en los sistemas nombran el tercer componente, con un 9.84% de varianza explicada; que había sido referido por Kouba (2003) por las actividades que conducen a la reducción y eliminación de los agentes etiológicos fuera de los animales vivos con énfasis en los vectores reservorios de agentes etiológicos, que se expresan por las variables: realiza desratización, desinfección y habilitación sanitaria que cargan de manera positiva, con valores de 0.641, 0.630, 0.496.

Además, Ricaurte (2000) señaló como un factor muy importante dentro de este tipo de crianzas, el control de los roedores, y la minimización de los gérmenes.

Referido a este componente FAO, (2005), planteó la importancia de desinfectar el interior, principalmente el piso, con sulfato de cobre y creolina o algún otro producto que no sea muy irritante ni persistente, como el cloro, antes de introducir los pollitos en el gallinero al iniciar la crianza.

El cuarto componente se denominó “Manejo de los desechos sólidos”, con un 8.89 % de varianza explicada, integrado por las variables: disposición de los cadáveres, disposición de la gallinaza y utilización de la medicina alternativa, tomando el valor - 0,494 la última variable que denota una subordinación al adecuado uso de los residuos fundamentales de las crianzas con el empleo de medicamentos alternativos como posibilidad al alcance de los productores para combatir ciertos padecimientos.

5. Saturación en las dimensiones para las variables Epizootiológicas.

Variables	Dimensión				
	1	2	3	4	5
Estado higiénico sanitario del lugar	0.720	-0.172	-0.181	-0.011	-0.144
Frecuencia de limpieza de comederos	-0.712	-0.470	0.280	-0.137	-0.175
Frecuencia de limpieza de bebederos	-0.752	-0.500	0.236	-0.088	-0.218
Realiza desinfección	0.491	-0.135	0.630	-0.100	0.092
Realiza desratización	0.465	-0.128	0.641	-0.202	0.226
Realiza habilitación sanitaria	0.336	-0.109	0.496	-0.422	0.148
Atención veterinaria	-0.381	0.406	-0.026	0.137	0.564
Tipo de atención veterinaria	0.388	-0.129	-0.053	-0.315	0.281
Uso de acaricidas	0.239	-0.843	-0.279	-0.006	0.143
Enfermedad más frecuente	0.597	0.672	-0.107	0.124	0.279
Utilización medicina alternativa	-0.314	0.019	-0.316	-0.494	-0.112
Presencia de ectoparásitos	-0.227	0.843	0.306	-0.003	-0.151
Disposición de la gallinaza	-0.045	-0.171	0.187	0.697	-0.068
Disposición de cadáveres	-0.160	0.166	-0.117	0.611	0.089
Productores cerca	-0.165	-0.419	-0.213	0.086	0.660
Intercambio de animales	-0.676	-0.169	0.251	0.189	0.493
Promiscuidad entre especies de aves	-0.697	0.427	0.212	-0.054	0.020
Otras especies en el patio	-0.483	0.206	-0.288	-0.272	0.185

Es de destacar que la mayoría de los encuestados declaran darle un uso adecuado a estos residuos; que puede estar influenciado por ser un aspecto no descuidado dentro del programa de avicultura familiar, para el control de las enfermedades, (Pampín, 2004).

Está definido que los animales enfermos que mueran deben ser quemados o enterrados con una capa de cal viva lejos del gallinero (Segura *et al.*, 2002). Aunque, es frecuente en la avicultura de traspatio, por no existir suficiente espacio la molestia por la presencia de la gallinaza, que puede originar tensiones y problemas entre vecinos (FAO, 2000).

Los sistemas de avicultura familiar presentan con frecuencia cercanía entre ellos, que propicia el contagio de diversas patologías. Las variables atención veterinaria y productores cerca, presentaron saturaciones positivas en este componente, cuestión que se manifiesta por la necesidad de recurrir a los servicios especializados para el control terapéutico que se presenta en las aves. Por ello se denominó esta dimensión “*Riesgos de propagación de enfermedades por cercanía entre sistemas*”.

Cabe mencionar las afecciones virales, dentro de las cuales se encuentra la gripe o Influenza Aviar, enfermedad viral altamente contagiosa de las aves, presentándose generalmente en forma epidémica, es transfronteriza y eventualmente puede afectar a los seres humanos (Merks, 2002). Aspecto para el cual las cercanías entre sistemas, entre otros factores, son primordiales para la propagación de la enfermedad.

En los sistemas de producción de aves del traspatio de la provincia de Cienfuegos se encontraron nueve dimensiones capaces de describir a los mismos. En los factores zootécnicos coinciden las dimensiones de más peso con estudios similares realizados en sistemas cunícolas (Casanovas *et al.*, 2005) y ovinos (Castro, 2009), la dimensión relacionada con los potenciales productivos de los sistemas; sin embargo para los epizootiológicos no coinciden íntegramente, pues en el caso de los conejos se definieron como más importantes: sanidad y elementos de bioseguridad, que para los ovinos fueron más específicas: prevención de enfermedades podales y parasitarias. En esta investigación presidieron los elementos de bioprotección y ectoparasitosis en las aves en los sistemas, que para el caso de esta última variable, presenta cierta similitud con los resultados obtenidos en los ovinos.

4.3. Agrupación y caracterización de los sistemas mediante análisis de cluster.

El enfoque de un diagnóstico de un sistema está influenciado por varios componentes como demostró Rawling (1988), donde la fase de caracterización proporciona información cuantitativa y cualitativa sobre cada una de las fincas consideradas en la muestra poblacional, la aplicación de técnicas multivariadas en los sistemas agrarios permite analizar conjuntamente estas variables, clasificar y tipificar a los productores en un área en particular. Estas técnicas permiten también obtener grupos de productores o fincas en función de la importancia de las variables dentro del estudio.

La agrupación de las características de los municipios según el análisis de cluster jerárquico, mostró como más explicativa la conformada por cuatro grupos (Fig 2). Grupo I- Cienfuegos, Palmira y Aguada; II- Cruces, III- Rodas; IV- Lajas, Abreus y Cumanayagua. Es de destacar que en el Grupo I los municipios Cienfuegos y Palmira son muy similares.

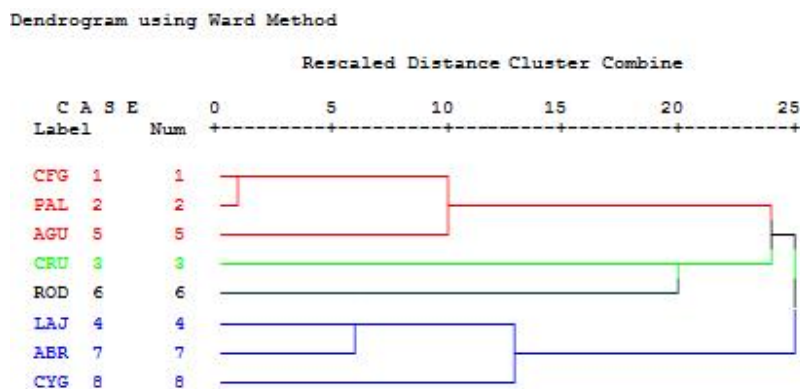


Figura 2. Dendrograma del Análisis de Cluster

Leyenda: Cluster I: Cienfuegos, Palmira, Aguada- color rojo; Cluster II: Cruces - color verde; Cluster III: Rodas- color negro, Cluster IV: Rodas, Abreus, Cumanayagua.

La dimensión “Elementos de la productividad de los sistemas” no presentó diferencias significativas entre grupos. Para las “Oportunidades alimentarias de los sistemas”, con valores no bajos, hay menores valores para el grupo I con respecto al IV ($P < 0.05$), que no difieren en la calidad de sus instalaciones; aunque se denota que los valores de esta dimensión en todos los municipios son bajos. Esto es evidencia de las características de los sistemas de avicultura de traspatio, que no priorizan los gastos en la construcción y reparación necesaria de las instalaciones dedicadas para este propósito.

La dimensión “Registros en los sistemas de crianza” presentó diferencias entre los cuatro grupos conformados con valores desde 1.96 a 2.34, por debajo de la media a alcanzar, que también simboliza otra característica de estos sistemas de crianza, que según Narváez *et al.*, (2001), la contabilidad es un problema crucial para este tipo de crías, al comprobar en estudios realizados, que solo controlaban la totalidad del lote y lo hacían en el momento de distribuir la ración diaria.

Las nueve dimensiones encontradas, permitieron señalar la baja calidad de las instalaciones en todos los municipios, así como, un riesgo moderado en cuanto a la propagación de enfermedades por cercanía de los sistemas y la contaminación ambiental. Fue difícil detectar diferencias sustanciales entre los grupos, lo que denota una situación homogénea, en cuanto a las particularidades de este tipo de crianzas.

Para la dimensión “Ectoparasitosis de las aves en los sistemas” no se presentaron diferencias significativas, con bajos valores, que denota un aspecto positivo para estas crianzas. Tampoco se encontraron diferencias para la dimensión “Manejo de los desechos sólidos” con rangos medios, que expresan la potencialidad de ocasionar riesgos de transmisión de enfermedades y afectaciones al medio ambiente y la necesidad de capacitación sobre estos temas.

RESULTADOS

6. Comparación de los valores de las dimensiones zootécnicas por cluster

Dimensiones	Cluster	$\bar{X}$ (Rango)
Elementos de la productividad de los sistemas	I	2.87 (93.80) ^a
	II	2.88 (91.21) ^a
	III	2.53 (76.80) ^a
	IV	2.48 (82.58) ^a
Oportunidades alimentarias de los sistemas	I	3.34 (79.16) ^b
	II	3.79 (96.25) ^{ab}
	III	3.49 (89.88) ^{ab}
	IV	3.81 (103.01) ^a
Calidad de las instalaciones de los sistemas	I	0.24 (78.31) ^b
	II	0.85 (129.87) ^a
	III	0.34 (116.19) ^{ab}
	IV	0.35 (88.12) ^b
Registros en los sistemas de crianza	I	2.34 (99.08) ^d
	II	1.96 (62.25) ^b
	III	2.16 (81.61) ^c
	IV	2.14 (74.67) ^a

Filas con superíndices no comunes en una dimensión difieren para $P < 0.05$ (Kruskal Wallis).

() Rangos

Se acentúan estos riesgos por los valores de la dimensión “Riesgos de propagación de enfermedades por cercanía entre sistemas”, cuestión expuesta en varias investigaciones (FAO, 2000), (Kyvsgaard, et al., 2001).

Las dimensiones “Elementos de bioprotección de los sistemas” y “Medidas de saneamiento epizootiológico” conceptualmente se relacionan como expresó Kouba (2001). Se observó que los municipios de los grupos I y IV con los mejores valores, 2.60 y 2.47, respectivamente, no difieren ($P < 0.05$) para la primera dimensión, como tampoco para las “Medidas de saneamiento epizootiológico”. Sin embargo, respecto a esta última el mejor valor lo obtuvo el grupo III, que solo difiere del IV ($P < 0.05$).

7. Comparación de los valores de las dimensiones epizootiológicas por clúster

Dimensiones	Cluster	$\bar{X}$ (Rango)
Elementos de bioprotección de los sistemas	I	2.60 (96.07) ^a
	II	1.74 (56.71) ^b
	III	1.66 (52.15) ^b
	IV	2.47 (90.14) ^{ab}
Ectoparasitosis de las aves en los sistemas	I	1.81 (86.73) ^a
	II	1.99 (101.04) ^a
	III	2.04 (101.46) ^a
	IV	1.69 (83.28) ^a
Medidas de saneamiento epizootiológico	I	3.14 (90.75) ^{ab}
	II	3.03 (90.25) ^{ab}
	III	3.81 (119.08) ^a
	IV	2.79 (73.56) ^b

RESULTADOS

Manejo de los desechos sólidos	I	2.29 (96.11) ^a
	II	2.40 (96.36) ^a
	III	1.87 (62.65) ^a
	IV	1.98 (75.96) ^a
Riesgos de propagación de enfermedades por cercanía entre sistemas	I	3.01 (90.32) ^a
	II	2.74 (74.79) ^a
	III	3.04 (87.04) ^a
	IV	2.95 (87.34) ^a

Filas con superíndices no comunes en una dimensión difieren para $P < 0.05$ (Kruskal Wallis).

() Rangos

4.4. Comparación por municipios según indicadores creados.

Los indicadores creados, *Capacidad zootécnica* (cuatro dimensiones zootécnicas), *Situación epizootiológica* (cinco dimensiones epizootiológicas) y *Características bioproductivas* (nueve dimensiones encontradas), teóricamente pueden alcanzar valores de 3.64, 3.36 y 7.00, respectivamente. La denominación del indicador bioproductivo, se conceptualiza debido a que reúne todas las variables integradas en los nueve componentes que determinan la eficiencia biológica de los sistemas de producción avícola (tabla 8).

La *Capacidad zootécnica* a nivel municipal evidenció bajos valores, desde 1.67 a 1.88 puntos ó 45.87 % a 51.64 % de la posibilidad teórica a alcanzar, lo que demuestra la baja facultad para el desarrollo de los sistemas desde este punto de vista.

La concepción epizootiológica demostrada, arrojó como resultado al municipio Cienfuegos (1.68), como el mejor desde el punto de vista epizootiológico, con diferencias significativas ($P < 0.05$) con el municipio Cumanayagua (1.41) y sin diferencia del resto.

No obstante, el indicador es bajo, respecto al valor máximo a alcanzar, con 41.96 y 50.00 %, respectivamente.

El indicador que reúne todas las dimensiones encontradas denominado *Características bioproductivas* por estar confeccionado de forma aditiva refleja las relaciones encontradas en los dos indicadores anteriores. Los valores son bajos con medias desde 3.22 a 3.49 o 46.00 y 49.85 %, respectivamente del máximo valor a lograr (7.00).

8. Indicadores generales por municipios.

Indicadores generales	Municipios							
	CFG	PAL	CRU	LAJ	AGU	ROD	ABR	CYG
Capacidad Zootécnica	1.79 ^a (91.60)	1.76 ^a (92.70)	1.91 ^a (98.50)	1.67 ^a (67.50)	1.88 ^a (99.70)	1.70 ^a (78.90)	1.69 ^a (71.00)	1.83 ^a (88.90)
Situación Epizootiológica	1.68 ^a (103.80)	1.68 ^{ab} (93.30)	1.47 ^{ab} (79.82)	1.67 ^{ab} (88.90)	1.60 ^{ab} (85.80)	1.52 ^{ab} (79.30)	1.62 ^{ab} (78.90)	1.41 ^b (57.80)

RESULTADOS

Características	3.47 ^a	3.44 ^a	3.39 ^a	3.34 ^a	3.49 ^a	3.22 ^a	3.31 ^a	3.25 ^a
Bioproductivas	(98.40)	(95.10)	(86.60)	(81.10)	(96.00)	(72.40)	(76.20)	(68.90)

Filas con superíndices diferentes difieren para $p < 0,05$: Kruskal Wallis. () Rangos

Los factores que determinaron las características zootécnicas a nivel municipal no mostraron diferencias, por lo que es un aspecto a tener en cuenta como una debilidad para el desarrollo de la actividad avícola, pues los valores encontrados son bajos. A su vez el indicador epizootiológico aunque bajo también, presentó el mayor valor en el municipio de Cienfuegos y el menor en Cumanayagua. Los resultados obtenidos influyen en el bajo comportamiento del indicador general denominado *Características bioproductivas*.

5. Conclusiones.

- Los elementos sociales que caracterizaron los sistemas denotaron una alta escolaridad en los productores, la mayoría del sexo masculino, con bajas acciones de capacitación en la actividad avícola.
- Se determinaron cuatro componentes zootécnicos y cinco epizootiológicos, capaces de caracterizar a los sistemas de producción avícola de traspatio en la provincia de Cienfuegos, con una varianza explicada de 72.90 y 67.22 %, respectivamente.
- Los componentes de mayor variabilidad para los aspectos zootécnicos fueron: *Elementos de la productividad y Oportunidades alimentarias de los sistemas*, para los epizootiológicos: *Elementos de bioprotección y Ectoparasitosis de las aves en los sistemas*, que explican el 50.55 y 40.50 % de sus varianzas totales, respectivamente.
- Se identificaron cuatro grupos de municipios con poca diferencia en las dimensiones creadas, que reflejan un bajo desempeño zootécnico y epizootiológico.
- La Capacidad zootécnica y la Situación epizootiológica a nivel municipal evidenció valores bajos, con 45.87 – 51.64 % y 41.96 y 50.00 %, respectivamente, de la máxima puntuación a alcanzar, lo que demuestra la baja facultad para el desarrollo de los sistemas a partir de estos elementos.

7. Bibliografía consultada.

Acosta, Y y Betancourt, N. 2007. Comportamiento de aves semirústicas a las condiciones de montaña. XX Congreso Latinoamericano de Avicultura. Brasil. Memorias. 275 p.

Agricultura Urbana. Informe Agricultura Urbana. 2009. Cierre Anual.

Agrobit. 2006. Enfermedades más comunes de las aves. Disponible en: <http://www.Agrobit.com>. [Consulta: 18 de febrero 2010].

Alfonso, P. 2006. Enfermedad de NC e influenza Aviar. Conferencia: Retos para la producción avícola en el siglo XXI. Seminario Internacional IA y NC, un riesgo para todos. Memorias V Congreso de Avicultura, Habana.

Anon, 2000. Resultados obtenidos en el programa de desarrollo de la gallina semirústica en Camagüey I Taller Nacional de Representantes Municipales de la Avicultura Alternativa, Cienfuegos, Cuba.

Anon. 2000. Desarrollo de la Avicultura en Cuba. Centro de Información y divulgación Agropecuaria. UECAN. MINAGRI. Cuba.

Anónimo, 2005. Indicaciones conjuntas de los Ministros de Salud Pública y de la agricultura para fortalecer la planificación y organización de las medidas especiales para la prevención y enfrentamiento de la Influenza aviar y posible pandemia en caso de su penetración en le territorio nacional.

Anónimo, 2007. Producción avícola: cría de pollos, broilers, aves. Sistemas de producción clases genéticas Hubbard, Shaver, Ross, Arbor Acres. Disponible en: <http://www.avicchilena.com> [Consulta: 10 de junio 2009].

Anónimo, 2009. Disponible en: <http://www.zoot.com/.html>. [Consulta: 26 de Mayo 2010].

Aquino, E.; Arroyo, A.; Torres, J.; Dájer, F.; Hernández, G.; Díaz, D.; Gallardo, F.; López, A. 2003. El guajolote criollo (*Meleagris gallopavo* L) y la ganadería familiar en la zona centro del estado de Veracruz. Técnica Pecuaria en México 41:165-173 p.

Autosuficiencia Press. 2007. Si vamos a instalar un gallinero es importante elegir la raza de gallina que mejor se adapte a nuestros objetivos. Disponible en: <http://www.autosuficiencia.com.ar/shop.asp>. [Consulta: 12 de Mayo 2008].

Bellotas, A. 2006. Bioseguridad y Autocontrol, una solución, un concepto único. Alfa Editor Tecnico.p.34. Disponible en: www.exopol.com. [Consulta: 5 de marzo 2009].

Benson, C. 2007. Manejo de la Produccion Animal. Agriculture & Food Institute & Corporation. Disponible en: <http://benenson.edu/Publicat/Less/Ani/.htm>. [Consulta: 20 de Junio 2008].

Bermúdez, J. J.1997. Evaluación de una nueva ponedora trilineal productora de huevos blancos, Rev. Cubana de Cienc. Avícola, 21 (2):18-23 p.

Bertot, J.; Vázquez, R.; de la torre, R.; Collantes, M. 2006. Estimación de los nacimientos y las pérdidas económicas por baja eficiencia reproductiva en rebaños lecheros. *Rev. prod. anim.*, 18 (2): 145-148 p.

BIBLIOGRAFÍA

Camacho, A.; Bermejo, L.; Mata, J. 2007. Análisis del potencial productivo del ovino canario de pelo. *Arch. Zootec.* 56 (Sup. 1): 507-510 p.

Camps, D. M. 2002. Materias primas no convencionales en la alimentación de ponedoras [CD ROM]. XVII Congreso de Centro americano y del Caribe de Avicultura (Por la sostenibilidad de la producción avícola regional ante los nuevos retos del nuevo milenio). Instituto de Investigaciones Avícolas. Laboratorio de Bromatología. Cacahual, Stgo de las Vegas.

Carballal, E. 2001: Conceptos Modernos de Productividad. Disponible en: <http://www.geocities.com/Offic/45/productiv.html>. [Consulta: 10 de febrero 2009].

Casanovas, E y Gómez, L. O. 2002. Pollo campero, una opción para la avicultura de traspatio en el centro sur de Cuba. XVII Congreso Centroamericano y del Caribe de Avicultura. La Habana. Cuba.

Casanovas, E.; Clavijo, A.; Suárez, R. 2005. Identificación de grupos en los sistemas de producción cuniculas en la provincia de Cienfuegos. *Rev. Salud. Animal.* Vol. 27 (2): 96-102 p.

Castro, O. 2009. Caracterización multifactorial de los sistemas de producción ovina en la provincia de Cienfuegos. Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Producción Animal, Mención Rumiante. 96 p.

CEVA, Sante Animale. 2007. Stress térmico y alimentación en gallinas ponedoras. Encuentro Técnico Avicultura Puesta. 17-21 p.

Cisneros, M. 2002. Aves de traspatio modernas en Ecuador. Avicultura familiar. FAO. 62-66 p.

Clavijo, A. 2004. Caracterización social, productiva y epizootiológica de los sistemas de producción cuniculas de la provincia de Cienfuegos. Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Medicina Preventiva Veterinaria, Mención Salud Animal. 96 p.

Cochran, W. 1980. La estimación del tamaño de la muestra. En: Técnicas de muestreo. 102-123 p.

Combellas, J.; Ríos, A.; Rojas, J. 2001. Sistemas de producción en explotaciones ganaderas. *Rev. Fac. Agronomía.* (Luz) 16:211-216 p.

Contreras, M. 2009. Métodos de prevención y control de la Salmonelosis. *Rev. Industria Avícola*, Vol 56(2): 18-21 p.

Cotrina, M.; Astudillo, V. 1991. Sistema para la vigilancia epidemiológica de las enfermedades importantes e índices bioproductivos. Seminario Internacional sobre Sistemas de Vigilancia epidemiológica con especial referencia para la prevención de enfermedades exóticas. 57 p.

Cruz, C. 2003. Aspectos sanitarios y manejo de la productividad ovina en el trópico. Memoria onceavo día del ganadero. Facultad de Medicina Veterinaria y zootecnia. Rancho el Clarín. Tapacoyan, Veracruz. 43-47p.

Daza, A. 2002. Mejora de la productividad y planificación de explotaciones ganaderas. Editorial Agrícola Española. 232 p.

Espejo, C. 1996. Sistema de explotación ganadera. Notas entorno a su concepto. 89-104 p. Disponible en: <http://www.ingeb.org/lur/net/> [Consulta: 10 de febrero 2010].

BIBLIOGRAFÍA

Espinosa, L.; Espinosa, M.; Milian, C. 1999. Mapa de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria. V Congreso Internacional de desastres. La Habana.

FAO.1997. Estudio de producción y sanidad animal. Análisis de sistemas de producción animal. Las bases conceptuales.140-143p. Disponible en: <http://www.fao.org>. [Consulta: 12 de Junio 2010].

FAO. 2000. Ganadería urbana. ¿Seguridad alimentaria o un peligro para el medio ambiente?. 6-8 p. Disponible en: www.FAO.org/fcit.asp. [Consulta: 20 de Abril 2010].

FAO, 2000. Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares. Manual de capacitación para trabajadores de campo en América Latina y el Caribe. 5-10 p. Disponible en: <http://www.FAO.org>. [Consulta: 14 de marzo 2009].

FAO. 2001. Boletín de Información sobre Recursos Genéticos Animales. Definiciones para su uso en la elaboración de los informes de los países y el suministro de datos de apoyo. Ediciones S. Galal & J. Boyaz.12p. Disponible en: <http://www.fao.org>. [Consulta: 12 de Junio 2010].

FAO, 2002. Avicultura familiar. Cumbre Mundial sobre la alimentación. 5 años después. Red internacional de fomento de la avicultura familiar. 6-11 p. Disponible en: <http://www.fao.org/worldfoodsummit>. [Consulta: 20 de septiembre 2010].

FAO, 2005. Con concentrados caseros mejore la alimentación de sus aves y aumente la producción. Proyecto Especial para la Seguridad Alimentaria, Honduras. 3-10 p. Disponible en: <http://www.fao.org/worldfood>. [Consulta: 11 de Julio 2010].

FAO. 2005. Aves de Corral Sostenibles. Resumen de Producción. ATTRA. 9-11 p Disponible en: <http://www.attra.ncat.org>. [Consulta: 10 de febrero 2010].

FAO. 2008. Indicadores demográficos, sociales y económicos. 8-10 p. Disponible en: http://www.unf.org/2004/pre/doc/indir2_spa.pdf. [Consulta: enero 2010].

Fernández, A. 2003. Enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes de las aves. Rev. Cubana de Ciencias Avícolas, 27: 95. 101-105 p.

Forrero, A. J. 2002. Sistemas de producción rurales en la región andina colombiana. Análisis de su viabilidad económica, ambiental y cultural. Editado Colciencias. *Javegraf*. Bogotá: 38- 67 p.

FRAGA, L. M. 1997: Genotipos más adecuados para las condiciones de alimentación no convencional y tradicional, Conferencias Seminario Científico Internacional, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba. 113-115 p.

Friedman, M.; Philip, R.; Robert, E. 2002. Bactericidal Activities of Plant Essential Oils and Some of their Isolated Constituents against Mycoplasmas. Journal of Food Protection, Vol 65 (10):15-18 p.

Funes, M. F. y Ríos, J. 2002. Experiencias agropecuarias sostenibles en una finca Cubana. *Revista LEISA*: 18-20 p.

Godínez, O; Fumero, E. ; Pérez, M . 2002. Resultados de pruebas de canales en los híbridos actuales. Informe final de Tarea 01.05.

BIBLIOGRAFÍA

González, A.; Larramendy, R.; Szczypel, B.; Hernández, M. 2002: Distribución actual de los ectoparásitos en aves comerciales en Cuba. *Rev. Cub. Cienc. Avic.* 26 (1): 69-72 p.

González, J. Bioseguridad en la Cunicultura industrial. 2003. Disponible en: <http://www.exopol.com/default.html>. [Consulta: 17 de Octubre 2008].

Guadalupe, O.; Nahed, J Díaz, B.; Escobedo, F.; Salvatierra, B. 2001.

Caracterización de los sistemas de producción ovina en el estado de tabasco. *Agrociencia* . Vol 35 (4). 471-474 p.

Guerne, E. 2002. La Red Internacional para el desarrollo de la Avicultura familiar. Desarrollo y Fortalecimiento de la red en América latina. Avicultura familiar. FAO. 16 p.

Guevara, G.; Abudo, J.; Guevara, R.; Spencer, M. 2002. Descripción multivariada de las unidades de una cooperativa de producción lechera *Rev. prod. anim.* Vol 14 No. 2. 12p.

Guevara, G.; Hernández, O; Guevara, R.; Pérez, A. 2002: Movimiento de los rebaños ovinos dentro de empresas vacunas de leche y ceba *Rev. prod. anim.* Vol. 14 (2). 7 p.

Gueye, F. 2004. Village egg and fowl meat production in Africa. *World's Poultry Science Journal*. 54(6). 8 p.

Gunaratne, S. P. 2000. Feeding and nutrition of scavenging village chickens. Free Communication 2. First INFDP/FAO Electronics Conference on Family Poultry.

Gutiérrez, O y L. Savón, 2004. Metabolismo Mineral. En curso: Bioquímica Nutricional de Monogástricos. Enero, La Habana, Cuba. Instituto de Ciencia Animal.

Hernández, A.; Oropesa, A.; Gómez, J. 2000. Diccionario geográfico de Cienfuegos, Grupo Técnico Asesor Provincial de Nombres Geográficos.

Hernández, M. 2002. Determinación preliminar de los principales alimentos que conforman la dieta de gallinas criadas en libertad , a través del análisis estereoscopio de las heces y la observación in situ, en comunidades rurales del municipio El Sauce , León , Nicaragua. 8-12 p.

Hernández, M.; Szczypel, B.; Larramendy, Rocío.; Valdéz, L.; Llanes, Y. 2002. Efectividad de las dosis de niclosamida y foliar Nim al 50% contra céstodos en gallinas ponedoras naturalmente infestadas. *Rev. Cubana de Ciencia Avícola*. 26:1.23-28 p.

Hy-Line. Guía de Manejo Comercial 2009-2011. 6 p.

INEGI. 1998. La Ganadería Familiar en México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Colegio de Postgraduados, 80 p.

Iraola, J. 2005. Caracterización de fincas pequeñas y propuestas de alternativas para mejorar la producción diversificada de alimentos en armonía con el medio ambiente. Tesis en opción al título académico de Master .La Habana. 69 p.

Jeréz, S. 2004. Características productivas y reproductivas de gallinas Plymouth Rock barrada x Rhode Island roja y criollas en condiciones de traspatio. Tesis de doctorado. Colegio de Postgraduados, Montecillos, Estado de México. 83 p.

BIBLIOGRAFÍA

- Kondombo, S.; Kwakkel, R.; Verstegen, M.; Slingerland, M. 2002 Effect of feed supplementation after scavenging on growth and slaughter performance of cockerels in a village chicken system in Burkina Faso. Inst. L'environnement et de Recherches Agricoles. Ouagadougou.
- Kouba, V. 2001. History of diseases spreading through international trade. Lessons for the future. Introductory lecture presented at the 32nd. Congress of the World Association for the History of the Veterinary Medicine (WAHVM), Oslo, Norway, August, 15 – 18 p.
- Kouba, V. 2003. Epizootiology Principles And Methods. Czech University of Agriculture Prague. Institute of Tropical and Subtropical Agriculture. 7-10 p.
- Kouba, V. 2006. La Epizootiología: su desarrollo y enseñanza. Disponible en: <http://www.scienvet.org/doc/spa.pdf>. [Consulta: enero 2010].
- Kubena, D.J. Nisbet. 2002. The effect of Immunosuppressions. Abstracts # 67, Jan. Concurrent Meeting of The Southern Conference on Avian Diseases, 43rd Annual Meeting, Atlanta, Georgia.
- Kyvsgaard, N.; Waagstein, T.; Urbina, R. 2001. Sustainability of a NC disease vaccination program. 17th International Conference of the Association of a Institutions for tropical Veterinary medicine.
- León-Velarde, C.V.; Barrera, V. H. 2003. Métodos biomatemáticos para el análisis de sistemas agropecuarios en el Ecuador. 10-60 p.
- Li, Y.; Ledoux, D.; Deum, J.; Raboy, V. 2000. Effects of low phytic acid corn on phosphorous utilization performance and bone mineralization in broilers chicks. Poult Sci 78: 19p.
- Lien, R.J., y Hess, B.J. 1999. Effects of post-peak feed allotment decrease rate on egg production by broilers breeder hens. Abstracts, Concurrent Meeting Southern Poultry Science Society 20th annual meeting and Southern Conference on Avian Diseases Society 40th annual meeting 18-19. Atlanta Ga. S. 100 p.
- Lippens, M. & G.Huyghebaert, 2003. Crecimiento, retención de fósforo y los parámetros ajustados en pollos alimentados con diferentes clases de fósforo (en línea). Disponible en: <http://www.feedphosphates.org/> [Consulta: 20 de enero 2010].
- Lon-Wo, E.; Dieppa O., y Febles, M. 2001. Evaluación económica y biológica de harina de vigna (*Vigna unguiculata*) en dietas isoproteicas para pollos de engorde.
- López, A. 1985. Manual de Avicultura Tropical. Ediciones ENPES. Cuba. 107 p.
- López, Amparo. 2000. Manual de teoría, cría y explotación de las aves. Tomo I. 75 p.
- Madrazo, G.; Pampín, M.; R, Villa.; Trujillo, E.; Rodríguez, A.; Acosta, E. 2006. La Avicultura Familiar, una vía para incrementar la seguridad alimentaria. V Congreso de Avicultura, La Habana 11-13 de mayo.
- Martínez, M.; Savón, L.; Orta, M.; Rodríguez, R.; Hernández, Y.; Figueredo, M.; Dihigo, L.E. 2005. Perspectivas de inclusión de *Lablab purpureus* para pollos de ceba. XVI Forum de Ciencia y Técnica, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.
- Melo, J. 2005. Variabilidad genética de peso vivo y consumo en pollos camperos INTA. XIX Congreso latinoamericano de Avicultura. Panamá.

BIBLIOGRAFÍA

Merks, J.; de Vries, A, Brand, G. 2002. New sources of information in laying hens breeding. 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France. Memories. 19 p.

Mueller, J. 2006. Programas de Mejoramiento Genético de Pequeños Rumiantes. Conferencia presentada en la “V Semana da Caprinocultura e da Ovinocultura Brasileira”. 16-20 de octubre de 2006, Campo Grande, Brasil. Comunicación Técnica INTA Bariloche Nro. PA 491. 1-14 p.

Narváez, S. y G. Oñate, 2001. Proyecto de formación de la Comisión Nacional Avícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador. 4-9 p.

Narváez, S. y G. Oñate, 2002. Perfil de Proyecto de fortalecimiento de la Avicultura rural del Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador. 3-9 p.

Nelson, D y Pampín, M. 2000. Subprograma de producción familiar de huevos en la Capital. Resúmenes, III Congreso Nacional de Avicultura, Varadero, Cuba.

Nilipour, A. H. 2006. Manejo en crianza y postura comerciales en estrés calóricos. Disponible en: <http://www.engormix.com/manej.cria.post.comerc.articulo.htm>. [Consulta: 20 de enero 2010].

Nisbet, A. 2001. Escherichia coli O157:H7 becomes resistant to sodium chlorate in pure culture but not in mixed culture or in vivo. Journal of Applied. Microbiology, Vol. 91, No. 3, 427-434 p.

Normas Básicas para la Bioseguridad en avicultura. 2006. Editorial Fraktal. Ecuador. 4-10 p.

OIE .2006. Actualización sobre la influenza aviar en animales (Tipo H5) documento en línea disponible en: <http://www.oie.int/AVIAN/INFLUEN.htm>. [Consulta: 10 de febrero 2008].

ONE. 2007. Indicadores demográficos Cuba y sus territorios. Anuario demográfico de Cuba .Disponible en: <http://www.one.cu/aec2007>. [Consulta: 10 de febrero de 2010].

Orskov, E.R. 2004. Energy in Ruminants. Editado Oxford Press, 244 p.

Pampín, M. 1996. Avicultura alternativa. La gallina semirrústica como vía de producción de huevos en pequeña escala. Revista ACPA. 16:30p.

Pampín, M. y Ruíz, C. 1997. Caracterización de aves semirrústicas en la etapa de reproductoras. Revista Cubana de Ciencia Avícola. 21:155-160 p.

Pampín, M. y Edghill, E. 2000. Caracterización de la Gallina semirrústica. Genotipo rojo (SRR). Revista Cubana de Ciencia Avícola. 24:151 p.

Pampín, M. 2002. Producción Avícola rural en Cuba y su relación con los centros de estudio. Avicultura familiar. FAO. 27-33 p.

Pampín, M. 2004. Evaluación comparativa entre la gallina semirrústica y uno de los genotipos que le dio origen. IV Congreso de Avicultura. Memorias. 322 p. Santiago de Cuba. Cuba.

Pampín, M. 2006. Cría Familiar de Aves Semirrústicas. Instituto de Investigaciones Avícolas. Manual. 27-32 p.

BIBLIOGRAFÍA

- Pampín, M.; R. Sardá.; I. Sevilla.; Ruiz, C y Elías, F. 2006. Caracterización de aves Semirrásticas. II. Peso del huevo, fertilidad e incubación. Cría Familiar de Aves Semirrásticas. Instituto de Investigaciones Avícolas. Manual. 21 p.
- Penz, A. M. y Herrera, T . 2003. Ingredientes alternativos y organismos genéticamente modificados en nutrición de aves. Costos y Tendencias. XVIII Congreso Latinoamericano Avicultura. Memorias. 385 p.
- Pérez, A.; Polanco, G.; Pérez, Y. 2004. Morphological characteristic of local chicken ecotypes in Villa Clara Province in Central Cuba. Livestock Research for Rural Development. 16:10-16 p.
- Prió, P.; Soriano, R. 2002. El concepto de bioseguridad en la producción animal. *Rev. Cunicultura*. No.156: 79-86 p.
- Ramírez, A. 2009. Familiarizándonos con el sector avícola cubano. Informe de País. XXI Congreso Latinoamericano de Avicultura Cuba 2009. *Rev. Avicultura Profesional*, Vol 27 (3): 6-9 p.
- Rawling, J. O. 1988. Applied regression analysis; a research tool wadsworth and brook/cole statistical/probability series. California. 553 p.
- Ricaurte, B. 2000. Informe de actividades de campo. Proyecto de desarrollo rural. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Central del Ecuador. 2-5 p.
- Rosales, J. L. 2005. Clasificación de las Razas. Disponible en: <http://www.zoetecnocampo.com/foro/Forum22/.html>. [Consulta: 10 de febrero de 2010].
- Sánchez, A.; López, A.; Sardá, R.; Pérez, M.; Trujillo, E; García, M.; Lamazares, M. 2004. Salud y Producción de las Aves. UNAH. La Habana. 98-102 p.
- Sánchez, M. 2000. Alimentación de pequeños rumiantes y herbívoros en el trópico. *Pastos y Forrajes* 23 (2): 149-154 p.
- Sánchez, M. 2002. Estrategias alimenticias para la avicultura familiar. Avicultura familiar. FAO. 20-24 p.
- Sánchez, S.; Hernández, M. 2001. Efecto de la adición de follaje de *Bauhinia pupurea* en la macrofauna edáfica. *Pastos y Forrajes* 24 (1): 41-47 p.
- Savón, L. Scull, I., Gutiérrez, O. y Ojeda, F. 2004. Harinas de follajes tropicales. “Una alternativa para la alimentación de especies monogástricas.” VI Taller Internacional Silvopastoril. “Los árboles y arbustos en la ganadería”. Ciudad de Holguín, Cuba.
- Segura, J.C.; Jeréz, M.; Salas, L.; Sarmiento, F.; Ricalde, S. 2002. Indicadores de producción de huevo de gallinas criollas en el trópico de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán. Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca, Ex-Hacienda Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca. México
- Serrano, E. 2006. Bases para un desarrollo ganadero sostenible. La consideración de la producción animal desde una perspectiva sistémica y el estudio de la diversidad de las explotaciones. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/t/> [Consulta: 15 de diciembre 2009].
- SOCPA (Sociedad Cubana de Productores Avícolas). 2003. Manual de Avicultura. Sociedad Cubana de Producción Avícola, ACPA. 3-10 p.

BIBLIOGRAFÍA

Soto, I. M.; Guadalupe, Z.; Cano, H.; López, J. 2002. Análisis de dos poblaciones de gallinas criollas (*Gallus domesticus*) utilizando RAPD's como marcadores moleculares. *Rev. Técnicas Pecuarias México*. 40: 275 p.

Spedding, C. 1979. *An Introduction to Agricultural Systems*. Chapter 7, Classification of Agricultural Systems. Applied Science Publishers, England. pp. 89-100 p.

SPSS.2006. inc. SPSS for Windows. Release 15.0. Standard Version.2006.

STATISTIX.1996. STATISTIX for Windows. Release 1.0. Standard Version.1996.

Tewolde, A.; Gutiérrez, F. 2007. La producción animal en América latina y el Caribe, oportunidades y perspectivas. *Latinoam. Prod. Anim.* Vol. 15 (1). 54 p.

Tibau, J. 2003. Caracterización del Potencial Productivo en Ganado Porcino. Disponible en: <http://www.supercampo.uolsinectis.com.htm>. [Consulta: 10 de Enero 2009].

Toledo, M.; Pérez, G.; Serrano, E.; Miyar, R.; Encinosa, A.; Cabrerías, C. 2001. Proyecto de municipios productivos. 1er Encuentro Regional sobre Transferencia de Tecnologías en la Producción Animal Tropical. *Revista ACPA*, 9 (1): 152 p.

Trujillo, E. 2003. La producción avícola cubana, logros y desafíos. *Rev. Cubana de Ciencia Avícola*, 27: 103 p.

UECAN. 2002. Instituto de Investigaciones Avícolas. Guía de manejo del Reproductor Campero. MINAGRI, UECAN, IIA. 12-16 p.

UECAN. 2003. Instituto de Investigaciones Avícola. Instructivo Técnico de Tecnología de Crianza y Regulaciones Sanitarias Generales de Reproductores ligeros y sus Reemplazo. 17 p.

UECAN (Unión de Empresas del Combinado Avícola Nacional). 2010. Empresa Avícola Cienfuegos. Registro de Productores de la Avicultura Alternativa.

Valdiviá, M. 2007. Requerimientos nutritivos de las Aves (Recomendaciones Prácticas). Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba. 2 p.

Valdiviá, M.; Gabel, M.; Hackl, W.; Hidalgo, K.; Dieppa, O y Febles, M. 2004. Sustitución total de maíz por miel rica de caña en pollos de ceba. *Rev. Cub de Ciencia Agrícola*, Tomo 38, No. 20 p.

Valencia, E.; Pech, V.; Rejón, A.; Gutiérrez, M.; Carvajal, M. 2007. Factores organizacionales asociados al éxito de la incorporación de mujeres mayas a actividades productivas en la zona centro del estado de Yucatán, México. *Tropical Subtropical Agroecosystems*. 7: 145-148 p.

Vidal, A. 2001. Guía de Manejo del Ave Semirústica. MINAGRI, UECAN, IIA. 19-22 p.

Vila, M.; Pardo, G.; Guevara, G.; Rubio, Y. 2002. Caracterización de los sistemas familiares de producción de huevos en zonas urbanas y periurbanas de municipio de Camaguey. *Rev. Prod. Anim.* Vol 14 No. 2. 12 p.

Villa, R. 2001. Evaluación de la calidad de los huevos de aves reproductoras camperas en diferentes edades. *Revista Cubana de Ciencia Avícola*. 25: 155 p.

BIBLIOGRAFÍA

Vries, H. 2000. Family poultry farming in Nicaragua: relevance of extension messages in rural poultry programmers. *Avicultura Profesional*, 15: 28. 14 p.

Zavala, G. 1997. Manejo de problemas locomotores en reproductoras pesadas. *Avicultura Profesional*, 15: 26. 18 p.

7. Anexos.

Anexo 1. Codificación de las variables.

Variables Sociales

Variable 1. Edad, años – EDA

Variable 2. Tamaño núcleo familiar – TNF

Variable 3. Escolaridad terminada – ESC

1. 6°
2. 9°
3. Duodécimo
4. Nivel superior

Variable 4. Ocupación – OCU

1. Productor
2. Jubilado
3. Otras profesiones

Variable 5. Sexo – SEX

1. Masculino
2. Femenino

Variable 6. Atención al sistema – ATS

1. Productor
2. Productor y Familia
3. Otra persona

Variable 7. Apoyan al sustento alimentario del hogar – ASUA

1. Nada
2. Poco
3. Medio
4. Mucho
5. Suficiente

Variable 8. Iniciativa de realizar la crianza – INICC

1. Propia
2. Conyugue
3. Padres
4. Hijos
5. Por necesidad

Variable 9. Años de experiencia en la actividad – EXP

Variable 10. Capacitación – CAP

1. SI
2. NO

Variable 11. Conocimientos sobre la actividad – CON

1. No tiene conocimientos
2. Nociones
3. Tiene conocimientos
4. Muchos conocimientos
5. Excelentes conocimientos

Variable 12. Propietario de finca- PROPF

1. SI
2. NO

Variable 13. Apoyo de los gobiernos locales con los sistemas de producción aves de traspatio – APOY

1. SI
2. NO

Variable 14. Actividad ganadera Primaria dentro de su patio.- ACGA

1. SI
2. NO

Variable 15. Integración de la avicultura con otros programas ganaderos –IPROG

1. Acuicultura
2. Porcicultura
3. Otras aves
4. Peq rumiantes
5. Ninguno

Variable 16. Personas que trabajan por cuenta propia – TCP

Variable 17. Personas que trabajan asalariado – TRA

Variables Zootécnicas

Variable 1. Raza predominante en su cría – RAZ

1. Semirrústica
2. Campero
3. Criolla
4. Leghorn
5. Cornish
6. Broilers

Variable 2. Propósito fundamental – PROPO

1. Huevo
2. Carne
3. Doble Propósito

Variable 3. Sistema de crianza – SISTC

1. Jaula
2. Semi-confinado
3. Patio

Variable 4. Densidad de aves por m² – DENSA .

Variable 5. Materiales utilizados en la construcción de las instalaciones –MAT

1. Convencionales
2. Ambos
3. Rústicos

Variable 6. Tipo de bebederos –BEB

1. Convencionales
2. Ambos
3. Rústicos

Variable 7. Tipo de comederos –COM

1. Convencionales
2. Ambos
3. Rústicos

Variable 8. Utiliza luz Artificial – LUZA

1. SI
2. NO

Variable 9. Lugar donde duermen sus aves- DUER

1. Habitación natural
2. Habitación artificial
3. Ambos

Variable 10. Tipo de nidal – NID

1. Convencionales
2. Ambos
3. Rústicos

Variable 11. Control estadístico primario – CONTE

1. SI
2. NO

Variable 12. Composición del lote este día –COMP

Variable 13. Edad que alcanzan la madurez sexual – EDMS

Variable 14. Proporción hembra/macho – PROPO

Variable 15. Huevos por ave – HxA

Variable 16. Destino de la producción de huevos. – DESTH

1. Autoconsumo

2. Ventas

3. Ambos

Variable 17. Producción de carne trimestral – PROC

Variable 18. Frecuencia de alimentación de reproductores – FRAR

1. 1 vez/día

2. 2 veces/día

3. 3 veces/día

4. Ad libitum

Variable 19. Edad de sacrificio de los reproductores – EDSR

Variable 20. Edad de sacrificio de la ceba – EDSC

Variable 21. Principal alimento utilizado en la crianza – ALIM

1. Concentrados

2. Mezclas

3. Granos

Variable 22. Calidad de la alimentación – CALA

1. Mala

2. Buena

3. Ambas

Variable 23. Conocimiento aporte de alimentos utilizados – APOR

1. SI

2. NO

Variable 24. Destino de la producción de Carne. – DESTC

1. Autoconsumo

2. Ventas

3. Ambos

Variable 25. Frecuencia de alimentación de la ceba – FRAC

1. 1 vez/día

2. 2 veces/día

3. 3 veces/día

4. Ad libitum

Variable 26. Suministro vitaminas – SUVIT

1. SI
2. NO

Variable 27. Suministro minerales – SUMIN

1. SI
2. NO

Variable 28. Pastorean sus aves –PAS

1. SI
2. NO

Variable 29. Hierba preferida por sus aves –HIER

1. Hierba fina
2. Bledo
3. Canutillo
4. Cebolleta

Variable 30. Área agrícola que cultiva para la alimentación de las aves. – ASCUL

Variable 31. Cultivos que siembra – CUL

1. Granos
2. Viandas
3. Hortalizas
4. Ninguno

Variable 32. Principal problema para lograr el éxito en la crianza – PRIN

1. Insuficiente alimentación
2. Insuficiente medicamentos
3. Gasto eléctrico
4. Genéticos
5. Indisciplina social
6. Insuficientes recursos materiales
7. Insuficiente atención veterinaria
8. Insuficiente capacitación.

Variable 33. Gastos que incurren en la compra de alimentos – GASA

1. Sin gasto
2. Mínimo gasto
3. Mediano gasto
4. Gastos
5. Muy costoso

Variable 34. Gastos que incurren en la electricidad – GASE

-
1. Sin gasto
 2. Mínimo gasto
 3. Mediano gasto
 4. Gastos
 5. Muy costoso

Variable 35. Gasto que incurre en la construcción o reparación del alojamiento – GASCR

1. Sin gasto
2. Mínimo de gasto
3. Medianos gasto
4. Costoso
5. Muy costoso

Variable 36. Gasto que incurre en la transportación para la venta – GASV

1. Sin gasto
2. Mínimo de gasto
3. Medianos gasto
4. Costoso
5. Muy costoso

Variable 37. Otros Gastos – GASO

1. Sin gasto
2. Mínimo de gasto
3. Medianos gasto
4. Costoso
5. Muy costoso

Variables Epizootiológicas

Variable 1. Fuente de abasto de agua –FAG

1. Embalse
2. Río o arroyo
3. Pozo
4. Acueducto

Variable 2. Estado higiénico sanitario del lugar – ESTH

1. Mal
2. Regular
3. Bien

Variable 3. Frecuencia de limpieza de comederos – FRECC

1. Diario

2. Semanal

3. Mensual o mayor.

Variable 4. Frecuencia de limpieza de bebederos – FRECB

1. Diario

2. Semanal

3. Mensual o mayor

Variable 5. Frecuencia de limpieza del Local – FRECL

1. Diario

2. Semanal

3. Mensual o mayor

Variable 6. Realiza desinfección – DESIN

1. SI

2. NO

Variable 7. Frecuencia de la desinfección – FREC

1. Semestral

2. Mensual

3. trimestral

4. Semestral

5- Nunca

Variable 8. Realiza desinsectación – DESINS

1. SI

2. NO

Variable 9. Frecuencia de la desinsectación – FREC_A

1. Semestral

2. Mensual

3. trimestral

4. Semestral

5- Nunca

Variable 10. Realiza desratización – DESRA

1. SI

2. NO

Variable 11. Frecuencia de la desratización – FREC_B

1. Mensual

2. Trimestral

3. Semestral

5- Anual

Variable 12. Realiza la habilitación sanitaria – HABS

1. SI
2. NO

Variable 13. Atención veterinaria – ATVET

1. Mala
2. Regular
3. Bien

Variable 14. Tipo de atención veterinaria estatal o particular – ATEP

1. Estatal
2. Particular

Variable 15. Vigilancia epizootiológica – VIG

1. SI
2. NO

Variable 16. Enfermedades más frecuente que afectan a sus aves – ENF

1. Afecciones Respiratorias
2. Enterobacteriosis
3. Coccidiosis
4. Cólera aviar
5. Viruela

Variable 17. Conocimiento acerca de la influenza Aviar – CONIA

1. SI
2. NO

Variable 18. Utilización de la medicina Alternativa – MEDA

1. SI
2. NO

Variable 19. Presencia de ectoparásitos – ECTO

1. SI
2. NO

Variable 20. Uso de acaricidas – ACA

1. SI
2. NO

Variable 21. Disposición de la gallinaza – DISP

1. Directo
2. Lombricultura
3. Compost
4. Biogás

Variable 22. Disposición de cadáveres – DISPC

1. Enterramiento
2. Incineración
3. Ninguno

Variable 23. Productores cerca – CERC

1. SI
2. NO

Variable 24. Intercambio de animales – INT

1. SI
2. NO

Variable 25. Otras especies en el patio – OESP

1. SI
2. NO

Variable 26. Promiscuidad con otras especies aves – PROM

1. SI
2. NO

Variable 27. Adquisición de los animales – ADQU

1. Inseminación natural
2. Inseminación artificial
3. Compra estatal
4. Compras a Particulares

Variable 28. Compras fuera del municipio – COM

1. SI
2. NO

Variable 29. Cerca perimetral – CERC

1. SI
2. NO

Variable 30. Mortalidad trimestral – MOR

Variable 31. Gastos en medicamentos – GASM

1. Sin gasto
2. Mínimo de gasto
3. Medianos gasto
4. Costoso
5. Muy costoso

Anexo 2. Frecuencias de los aspectos sociales en los sistemas.

Aspectos sociales	Frecuencia	
	n	%
Edad, años		
Hasta 35	29	16.6
De 36 a 60	130	74.3
≥ 61	16	9.1
Tamaño núcleo familiar		
1 a 4	108	61.7
5 a 8	67	38.3
≥ 8	0	0
Escolaridad terminada		
1- 6º	6	2.4
2- 9º	52	29.7
3- Duodécimo	61	34.9
4- Nivel superior	56	32
Ocupación		
1- Campesino	50	28.6
2- Jubilado	18	10.3
3- Otra profesión	107	61.1
Sexo		
1- Masculino	110	62.9
2- Femenino	65	37.1
Atención al sistema		
1- Productor	99	56.6
2- Productor y su familia	73	41.7
3- Otra persona	3	1.7
Apoyan al sustento alimentario		
Poco	15	8.6
Medio	66	37.7
Mucho	59	33.7
Suficiente	35	20.0
Motivo de inicio de la crianza		
Propia	28	16.0
Conyugue	13	7.4
Padres	14	8.0
Por necesidad	120	68.6
Años de experiencia en la actividad		
1- Hasta 5	97	55.4
2- De 6 a 12	68	38.9

3-De 13 a18	10	5.7
4->19 años	0	0
Capacitación		
Si	20	11.4
No	155	88.6
Conocimientos sobre la actividad		
Nociones	75	42.9
Tiene conocimientos	69	39.4
Buenos conocimientos	21	12.0
Excelentes conocimientos	10	5.7

Anexo 3. Frecuencias de los aspectos Epizootiológicos en los sistemas.

Aspectos Epizootiológicos	Frecuencia	
	n	%
Presencia de Ectoparásitos		
Si	91	52.0
No	84	48.0
Estado higiénico sanitario		
1-Mal	88	50.3
2-Regular	87	49.7
3-Bien	0	0.0
Vigilancia Epizootiológica		
1- Si	7	4.0
2- No	168	96.0
Utilización de la medicina alternativa		
1- Si	140	80
2- No	35	20
Productores cerca		
1- Si	124	70.9
2- No	51	29.1
Promiscuidad de especies		
1- Si	107	61.1
2- No	68	38.9
Fuente de agua		
4-Rios	3	1.7
2-Pozos	49	28.7
1-Acueducto	123	70.3

Anexo 3.Continuación

Gastos en medicamentos		
1- Sin gastos	14	8.0
2-Mínimos gastos	19	10.9
2- Medianos	94	53.7
3- Gastos	27	15.4
4- Muy Costoso	21	12.0
Enfermedades más frecuentes que se presentan		
Procesos respiratorios	80	45.7
Enterobacteriosis	37	21.1
Coccidia	36	20.6
Cólera	4	3.4
Viruela	16	9.1
Disposición de la gallinaza		
1-Directo	14	8
2-Lombricultura	161	92
Disposición de cadáveres		
Enterramiento	151	86.3
Incineración	12	6.9
Ninguno	12	6.9