



Imágenes de: Jorge Martínez Melo

## Caracterización de los sistemas productores de conejos en el municipio Ciego de Ávila, Cuba

## Characterization of rabbit production systems in the Ciego de Ávila municipality, Cuba

Jorge Martínez-Melo\*, Carlos Armando Mazorra-Calero, Jorge Orlay Serrano-Torres, Angela Borroto-Pérez

### RESUMEN

La crianza de conejos contribuye a la obtención de proteína animal, así como de ingresos por la venta de dicha especie. La descripción y caracterización de los sistemas de producción de estos animales arrojan información valiosa para el diseño de planes de intervención y mejoras. El objetivo del presente trabajo fue determinar las principales variables que influyen en la heterogeneidad de los sistemas productores de conejos en el municipio Ciego de Ávila, Cuba. La muestra estuvo formada por 49 fincas. Se obtuvo la información cuantitativa de indicadores productivos, reproductivos y sociales, a través de un análisis de factores, usando componentes principales (CP). Se calcularon las puntuaciones factoriales de cada caso, en cada CP, y los estadísticos descriptivos de los indicadores medidos. En las condiciones del territorio estudiado, la eficiencia estuvo determinada por 6 CP que explicaron el 77.6 % de la varianza: 1) tamaño del rebaño y áreas de forrajes; 2) comportamiento reproductivo; 3) edad del productor y manejo reproductivo; 4) mortalidad; 5) edad al destete y sacrificio y 6) número de montas para gestar las conejas. La caracterización a partir del uso de CP, y el índice factorial de cada caso de estudio en cada CP, sirve de base para interpretar la gran heterogeneidad existente en los indicadores estudiados, así como su similitud, y contribuye a definir relaciones y comportamientos en la caracterización de fincas cunicolas en esta región, lo que permitirá implementar planes de mejora productiva.

**PALABRAS CLAVE:** conejos, análisis multivariado, sistemas agropecuarios, *Oryctolagus cuniculus*.

### ABSTRACT

The breeding of rabbits contributes to obtaining animal protein and generating income from the sale of this species. The description and characterization of the production systems of these animals provide valuable information for the design of intervention and improvement plans. The aim of this study was to determine the main variables that influence the heterogeneity of the rabbit production systems in the Ciego de Ávila municipality, Cuba. The sample consisted of 49 farms. Quantitative data on productive, reproductive and social indicators were obtained through factor analysis using principal components (PC). The factor scores of each case were calculated, in each PC, and descriptive statistics of the indicators measured. In the conditions of the studied territory, the efficiency was determined by 6 PC that explained 77.6 % of the variance: 1) size of the herd and forage areas; 2) reproductive behavior; 3) age of the producer and reproductive management; 4) mortality; 5) age at weaning and age at slaughter and 6) number of mounts to gestate the breeders. The characterization from the use of PC, and the factor index for each case study in each PC, serve as the basis for interpreting the great existing heterogeneity in the indicators studied, as well as their similarity. It also contributes to defining relationships and behaviors in the characterization of rabbit farms in this region, which will allow the implementation of productive improvement plans.

**KEYWORDS:** rabbits, multivariate analysis, agricultural systems, *Oryctolagus cuniculus*.

\*Correspondencia: martinezmelo79@gmail.com/ Fecha de recepción: 2 de mayo de 2021/ Fecha de aceptación: 24 de febrero de 2022/ Fecha de publicación: 21 de julio de 2022.

Universidad de Ciego de Ávila "Máximo Gómez Báez", Facultad de Ciencias Agropecuarias, carretera a Morón km 9 1/2, Ciego de Ávila, Cuba, C. P. 69450.

## INTRODUCCIÓN

La cunicultura en el continente americano tiene el reto de contribuir a la satisfacción de las necesidades nutritivas del hombre (Olivares y col., 2009). La crianza de diferentes especies de interés zootécnico, que consuman materias primas que no compitan con la alimentación de los seres humanos es una vía para colaborar a la obtención de proteína de origen animal (Gidenne y col., 2017). La cría de conejos tiene amplias ventajas sobre otros animales monogástricos, como cerdos y aves, por ser animales herbívoros capaces de transformar alimentos fibrosos, no convencionales, de baja calidad, en carne. Estos animales son capaces de adaptarse con facilidad a diferentes medios, con bajos costos de inversión, en ccrianzas familiares de pequeños y medianos campesinos, y pueden presentar una alta productividad con la obtención de hasta 40 crías por coneja al año (González-Redondo y col., 2015).

Sin embargo, la cunicultura enfrenta grandes desafíos en la actualidad, teniendo en cuenta los tipos de sistemas, intensivos o familiares, que se desarrollan. Así mismo, juega un papel importante el apoyo en términos de recursos de los productores y las vías y medios para comercializar los animales. Por tales razones, la cría de esta especie no ha sido ampliamente tecnificada y asumida por empresas que dependan exclusivamente de la misma para obtener ingresos (Borroto y col., 2006). Dicha actividad zootécnica presenta un mayor desarrollo en el sector rural, en ccrianzas familiares de traspatio, donde se considera de forma secundaria para la obtención de ingresos por la venta de animales y como una fuente de proteína para el consumo familiar. Aunque, debido a diferentes factores sociales, culturales y de mercado, existe baja demanda de la carne de esta especie (Mora y Solano, 2015).

Con el estudio de las unidades productivas se obtiene información que es importante para determinar las potencialidades y limitantes de las mismas. La información que genera un sistema puede contribuir a la toma de decisiones con vista a generar planes de intervención y me-

joras a partir del desarrollo de políticas extensionistas que beneficien a los productores primarios (Benítez y col., 2016; Torres y col., 2021). De esta forma, con la caracterización de las granjas, se obtienen diferentes interpretaciones a partir de la relación que se puede establecer entre el conjunto de indicadores que se generan: productivos, reproductivos, ambientales, sociales y económicos (Carrasco y col., 2017). En tal sentido, los métodos de análisis multivariados tienen la posibilidad de analizar grandes conjuntos de datos y reducir la información a interpretar con la formación de nuevas variables (Pérez y Medrano, 2010), y se han aplicado para determinar la relación de indicadores en la producción animal (Enríquez y col., 2020). Lo anterior, contribuye a explicar la heterogeneidad de los individuos, que es la base para la clasificación de las granjas, maximizando las diferencias entre grupos (Aquino y col., 2018).

En otros municipios de la provincia Ciego de Ávila, Cuba, los aspectos socioculturales, de la eficiencia en la crianza de ganado menor, plantean que los campesinos necesitan la apropiación de conocimientos relacionados con tecnologías sostenibles que contribuya a la producción animal eficiente. Actualmente, se emplean métodos de manejo tradicionales en la crianza de traspatio en las diferentes especies de ganado menor, con el aprovechamiento de recursos locales (Borroto y col., 2006; 2019). Sin embargo, en el municipio Ciego de Ávila, no existe información sobre las características de las unidades cunícolas, de traspatio y especializadas, que puede ser considerada de gran utilidad a fin de proponer estrategias que permitan mejorar los aspectos que tienen mayor incidencia en el desarrollo de las mismas. En dicho municipio, el ganado menor, como los ovinos, caprinos y conejos, son criados por campesinos y empresas estatales. En el caso de la última especie, la crianza se realiza, desde el tipo clasificado como de traspatio, con pocos animales, hasta granjas más especializadas, con mayor cantidad de animales; y los objetivos varían, desde satisfacer autoconsumo familiar, venta de animales para consumo o cría, hasta la venta de

animales a la Empresa Comercializadora de Ganado Menor (ONEI, 2021).

El objetivo de este estudio fue determinar las principales variables que influyen en la heterogeneidad de los sistemas productores de conejos en el municipio Ciego de Ávila.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en el municipio Ciego de Ávila, provincia homónima de Cuba, donde las actividades agrícolas y pecuarias son las económicas fundamentalmente. De un total de 43 572 ha de superficie, se dedican a los cultivos permanentes 39.6 %, donde se destaca la caña de azúcar, pastos y forrajes, plátano, cítricos y frutales. A cultivos temporales se destina el 10.7 % de la superficie, con arroz y cultivos varios (viandas y hortalizas) como los más destacados. Y para la ganadería el 33.0 % de la superficie, el resto a forestales y tierra no cultivada.

### Selección de la muestra

Se tomaron para el estudio 49 productores del

municipio, de un total de 70 registrados en la Empresa Comercializadora de Ganado Menor, que representan el 70 %. Se utilizó como criterio de selección, que llevaran más de 3 años en la actividad cunícola.

### Obtención de la información

En el periodo entre el 5 de abril al 20 de agosto de 2020, se obtuvo la información cuantitativa promedio de 3 años (Tabla 1) de las granjas cunícolas, a través de visitas a las fincas y encuestas de elaboración propia, aplicadas a los propietarios, además de los registros primarios de las unidades productivas (UP). Se elaboró la base de datos con los indicadores por las columnas y las fincas o casos de estudio por las filas.

### Análisis estadístico

A la información se le aplicó el análisis factorial (Tabla 2), con el método de componentes principales (CP) a la matriz de datos estandarizada. No se incluyeron las variables área total de la finca (ha) y sementales (n), por presentar la primera alta correlación con el área de forrajes, y con el total del rebaño la segun-

■ Tabla 1. Variables analizadas en los sistemas cunícolas.

Table 1. Variables analyzed in rabbit systems.

Variables	Mínimo	Máximo	Media	DE
Personal que atiende a los conejos (n)	1.0	5.0	1.3	0.73
Edad del productor (años)	19.0	74.0	47.5	13.04
Área total de la finca (ha)	0	40.0	3.9	7.14
Área de forraje (ha)	0	6.0	0.82	1.19
Total del rebaño de conejos (n)	8.0	600.0	72.2	99.50
Sementales (n)	1.0	16.0	2.5	2.67
Reproductoras (n)	4.0	420.0	22.7	59.60
Edad al sacrificio (meses)	3.0	6.0	3.9	0.86
Peso al sacrificio (kg)	2.0	3.5	2.2	0.37
Edad de la coneja a la cubrición (meses)	4.0	8.0	5.2	0.92
Crías por parto (n)	5.5	9.0	7.2	1.04
Crías destetadas (n)	4.0	9.0	6.1	1.30
Muerte antes del destete (n)	0	5.0	1.0	0.70
Muertes después del destete (n)	0	2.0	0.98	0.32
Edad al destete (d)	25.0	60.0	37.4	7.04
Peso al destete (kg)	0.46	0.750	0.619	0.10
Cubrición después del parto (d)	10.0	55.0	29.8	11.70
Número de montas para gestar las conejas (n)	1.0	4.0	2.0	0.47

■ Tabla 2. Componentes principales y factores de peso de las variables.

Table 2. Main components and factors of weight of the variables.

Variables	Componentes principales					
	1	2	3	4	5	6
Reproductoras	<b>0.951</b>	- 0.008	- 0.058	0.085	- 0.038	- 0.006
Total del rebaño de conejos	<b>0.884</b>	- 0.102	- 0.200	0.152	- 0.056	- 0.009
Área de forraje	<b>0.823</b>	- 0.281	- 0.079	- 0.117	0.114	0.038
Personal que atiende a los conejos	<b>0.765</b>	0.417	0.037	- 0.116	- 0.012	- 0.095
Crías por parto	0.042	<b>0.920</b>	- 0.007	0.015	0.097	- 0.030
Crías destetadas	- 0.249	<b>0.764</b>	0.107	- 0.342	0.142	0.116
Peso al destete	- 0.106	0.260	<b>0.759</b>	0.334	- 0.061	- 0.009
Edad del productor	0.051	0.047	<b>0.689</b>	- 0.446	0.031	- 0.081
Cubrición después del parto	- 0.248	- 0.137	<b>0.678</b>	- 0.110	0.187	0.106
Muertes antes del destete	0.216	0.028	- 0.183	<b>0.849</b>	- 0.122	- 0.116
Muertes después del destete	- 0.181	- 0.312	0.096	<b>0.661</b>	- 0.133	0.054
Edad al sacrificio	- 0.004	0.126	- 0.114	0.039	<b>0.889</b>	- 0.088
Edad al destete	0.007	0.173	0.220	- 0.308	<b>0.690</b>	- 0.082
Edad de la coneja a la cubrición	0.000	- 0.145	0.445	- 0.197	<b>0.592</b>	0.346
Número de montas para gestar las conejas	- 0.019	0.045	0.021	- 0.021	- 0.066	<b>0.962</b>
Valor propio	3.619	2.736	1.745	1.342	1.185	1.015
Varianza explicada, %	24.128	18.241	11.637	8.945	7.901	6.769
Varianza acumulada, %	24.128	42.369	54.006	62.951	70.851	77.620

da; tampoco peso al sacrificio, por mostrar un bajo coeficiente de variación (16.8 %).

El método de CP permite seleccionar los factores que más explicaron la variabilidad de los indicadores medidos y conocer las semejanzas y diferencias entre los sistemas productores de conejos, de forma integral. Los CP fueron interpretados con el uso de la matriz rotada de componentes, por el método Varimax, y por el método de regresión se calcularon las puntuaciones factoriales de cada finca para cada CP, para interpretar su comportamiento. Se calcularon los estadísticos descriptivos para las variables estudiadas. Para la matriz de los indicadores estudiados, las correlaciones entre estos, determinadas previo al análisis, y los resultados de la prueba de esfericidad de Bartlett y la prueba Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), mostraron que los datos cumplieron los criterios para el análisis. Se utilizó el paquete estadístico para ciencias sociales (SPSS, por sus siglas en inglés: Statistical Package for the Social Sciences) (SPSS, 2011) versión 8.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron 6 CP que explicaron el 77.6 % de la varianza, que es considerado un porcentaje satisfactorio, con un mínimo de pérdida de información (Hair y col., 1999). La Tabla 2 muestra los CP seleccionados del análisis factorial, la varianza explicada por cada CP y las correlaciones entre el CP y las variables originales. La interpretación se basó en la selección de las variables que tuvieron valor absoluto de correlación con el CP mayor que 0.5, y se describe a continuación. El CP1 (tamaño del rebaño), explicó el 24.12 % de la varianza. Se obtuvo un coeficiente de correlación alto y positivo con este CP en las reproductoras (0.951), total del rebaño de conejos (0.884), área de forraje (0.823) y personal que atiende a los conejos (0.765). Resultados comparables reportaron Hernández y col. (2019) en otros sistemas productivos, donde determinaron que el área cultivada o de forraje y la cantidad de rebaño explicaron el 20 % de la varianza en el CP1. De forma similar, Toro y col. (2015) obtuvieron que la dimensión de las UP explicó el 28.4 % de la variabilidad

en el CP1. En las UP estudiadas, este CP es indicativo del tamaño de la UP y expresa la importancia de la tenencia de tierras, en dependencia de la cantidad de animales, para la siembra de plantas forrajeras.

En el índice del CP1 (Figura 1) se observó un comportamiento no homogéneo, donde cada finca obtiene un indicador en una escala de valores que determina su situación relativa, respecto a las demás. El 67.3 % de las UP mostraron valores negativos, lo que indica que su escala productiva es menor, y su desarrollo estará influenciado por la cantidad de conejos y áreas dedicadas para la siembra de forraje. El 42.8 % de las fincas no contaban con áreas forrajeras. Del 57.2 % restante, las fincas 16, 20 y 29, mostraron índices positivos y altos, relacionados con los mayores rebaños de dicha especie y áreas de forraje, que osciló entre 3 ha y 6 ha, mientras que en las otras fincas, el índice fue positivo y menor a 1. Los resultados anteriores reflejaron que estas granjas cunícolas presentan diferencias en la capacidad de inversión y aplicación de prácticas técnicas (Rivas y col., 2014). Y difieren de las características de otros sistemas de cría de conejos, donde el 84.8 % de los casos estudiados se consideran entre ultra pequeña escala y pequeña escala y mantienen 10 o menos animales (Serem y col., 2013).

El comportamiento del índice de la CP1 permite a los técnicos y productores tener criterios para dirigir acciones encaminadas a transformar la base alimentaria de estas fincas, con el objetivo de obtener la autosuficiencia forrajera, de acuerdo a la cantidad de animales. No obstante, la tenencia de tierras es un factor limitante para lograrlo. En este sentido, las áreas dedicadas a la siembra de forraje es un indicador que puede constituir un punto de partida para la diferenciación de las fincas, y determina la disponibilidad de recursos que pueden utilizarse eficientemente para producir una gran parte de los alimentos que consumen los conejos. En dichas granjas, más del 40 % de productores no contaban con áreas para la siembra de plantas forrajeras, sin embargo, utilizaban el corte y acarreo de forrajes desde otras áreas fuera de su UP.

El CP2 (comportamiento reproductivo) explicó el 18.24 % de la varianza, y se encontró un coeficiente de correlación alto y positivo con este CP en las crías por parto (0.920) y las crías destetadas (0.764) (Tabla 2). Esto coincide con otros estudios que encontraron correlación positiva y moderada (0.541) entre número de crías nacidas y número de crías destetadas, en las razas Nueva Zelanda, California, Palomino Brown y Habana Black (Fadare y Fatoba, 2018), y para

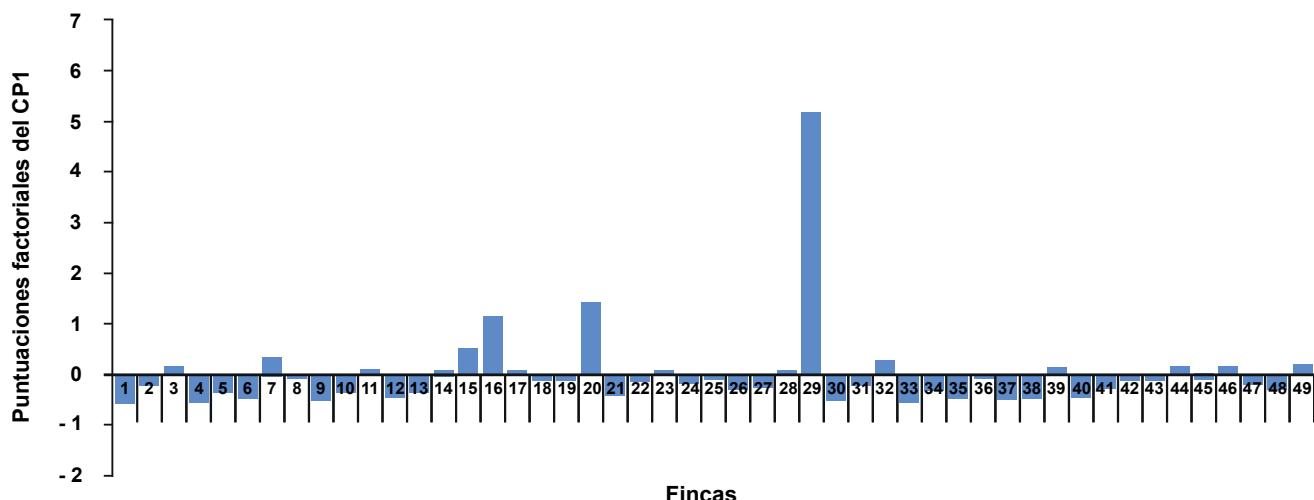


Figura 1. Índice factorial del componente principal 1 (tamaño del rebaño y áreas de forrajes).  
Figure 1. Factor index of the principal component 1 (size of the herd and forage areas).

la raza Pardo cubano (0.60) (García y col., 2021). Por otra parte, el CP2 indica que el comportamiento de las granjas cunícolas de esta región se puede ver afectado independientemente del tamaño de las UP y de las alternativas forrajerias que puedan utilizar.

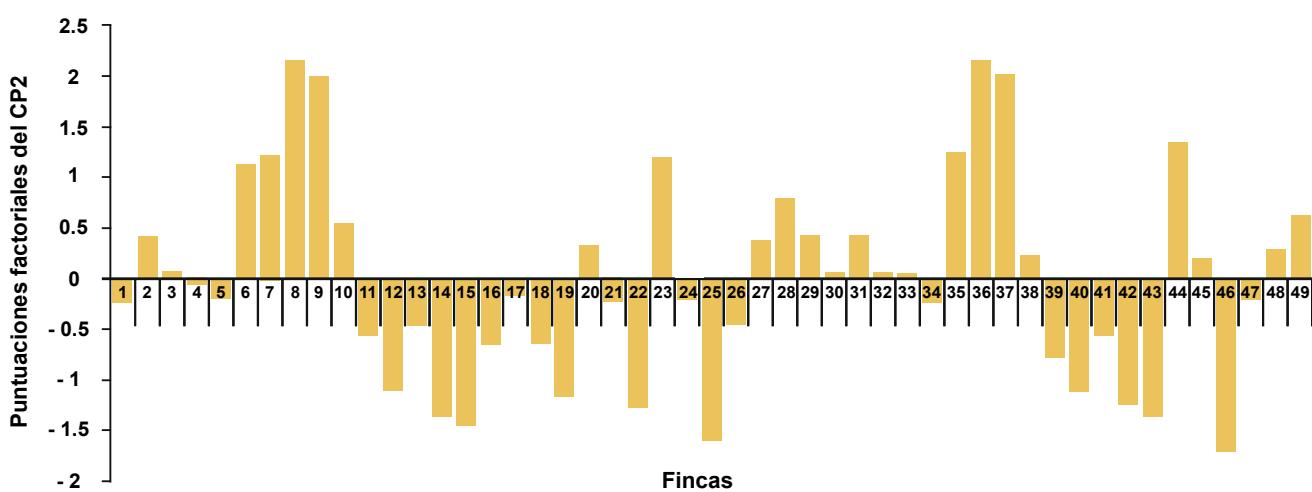
El índice de la CP2 mostró un comportamiento que difiere en las fincas (Figura 2). Este resultado infiere que, la cantidad de crías nacidas y destetadas presenta una alta variación en estas UP. Son el resultado de diferentes interacciones de factores que influyen en la producción y reproducción de estos animales. En tal sentido, se requiere la implementación de planes de capacitación dirigido a los productores cunícolas, para que incrementen los saberes y se vean revertidos en el impacto positivo de los resultados (Borroto y col., 2019). Por otra parte, se demuestra la importancia de utilizar estos indicadores para medir eficiencia en las granjas. Además, evidencia la necesidad de identificar los casos con resultados inferiores, para dirigir e implementar estrategias de capacitación.

Las UP estudiadas registraron un comportamiento balanceado entre índices positivos y negativos (Figura 2). Se obtuvieron índices positivos del CP2 en el 48.9 % de las fincas, lo que indica que presentaron un comportamiento más

favorable en este componente que en el CP1, sin embargo, el 51.1 % de las UP mostraron índices negativos, lo que explica que esta afectación es una de las principales causas que dañan el crecimiento y producción en dichas granjas. Al respecto, Castellini y col. (2010); Cruz-Bacab y col. (2018), plantearon que el uso de razas puras o cruces, la calidad y manejo de la alimentación, la higiene del nidal y tecnología utilizada, influyen en la reproducción. En este sentido, otros autores, como Yassein y col. (2008); Szendrő y col. (2012); Mobarak y col. (2015); Asemota y col. (2017); Fadare y Fatoba (2018), constataron los efectos negativos del trópico húmedo, caracterizado por altas temperaturas y humedades relativas, en la reproducción de varias razas cunícolas.

El CP3 (edad del productor y manejo reproductivo) explicó el 11.63 % de la varianza y presentó una correlación alta y positiva con el peso al destete (0.759), edad del productor (0.689) y cubrición después del parto (0.678) (Tabla 2). Resultados que difieren de los encontrados por Hernández y col. (2019), quienes determinaron que el factor social (edad, experiencia y nivel cultural) no presentó relación con indicadores productivos.

Los resultados del CP3 indicaron que en las UP a medida que aumenta la edad de los pro-



■ Figura 2. Índice factorial del componente principal 2 (comportamiento reproductivo).  
Figure 2. Factor index of the principal component 2 (reproductive behavior).

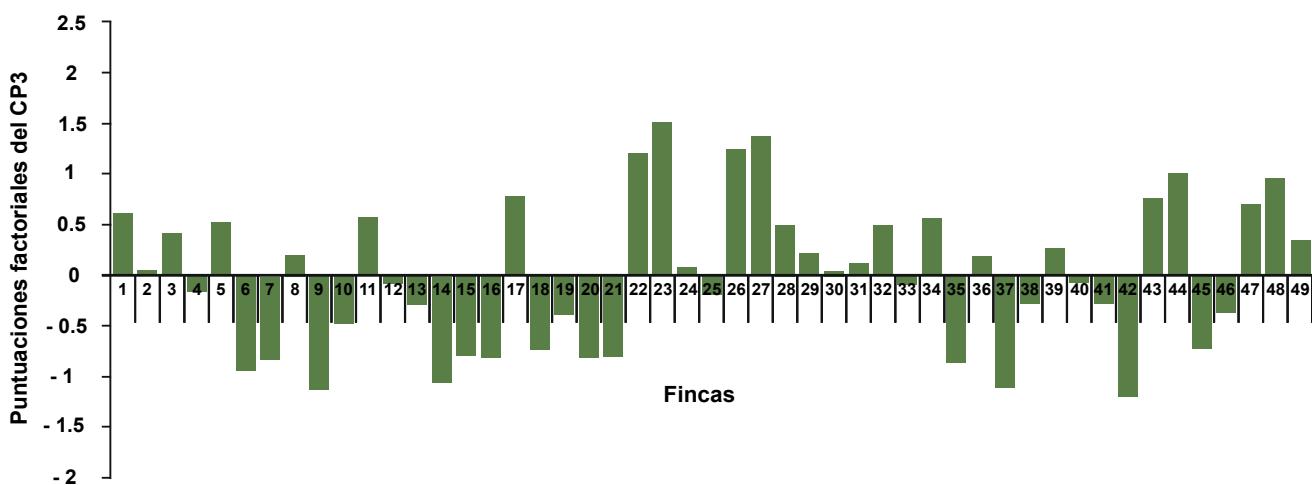
ductores se relaciona más con la obtención de mayor peso al destete y utilización de más días de cubrición después del parto. Las características de cada UP, así como el grado de intensificación y el manejo reproductivo, pueden explicar dicho comportamiento. A pesar que se tomó como criterio de selección 3 años de experiencia en la cunicultura, los productores de mayor edad están relacionados con destetar animales de mayor peso y dejar mayores días abiertos.

El índice del CP3 (Figura 3) mostró un comportamiento balanceado, entre las UP. El 48.9 % de las UP presentaron índices negativos y se relacionaron con productores de menor edad, así como menores pesos al destete y días de cubrición después del parto. Por el contrario, los índices positivos en el 51.1 % de las fincas, se relacionaron con las UP con mayores valores en los indicadores anteriores. Se destacaron con índices altos y positivos las fincas 22, 23, 26 y 27, donde los productores presentaron una edad entre 57 y 74 años, se obtuvo un peso al destete entre 0.690 kg y 0.750 kg, con un destete entre 35 d y 45 d, y entre 42 d y 55 d de cubrición después del parto. Los resultados de estas cuatro UP difieren de otras granjas semi-intensivas en la raza Pardo cubano, con un servicio a las reproductoras, de cubri-

ción después del parto a partir de los 11 d (García y col., 2021), con pesos al destete de entre 0.558 kg y 0.590 kg a los 35 d. No obstante, son comparables a los obtenidos con animales mestizos, con un destete a los 45 d, con un peso de 0.694 kg y 20 d de cubrición después del parto de la coneja (López y col., 2011).

Lo anterior, corrobora la importancia de la utilización del análisis multivariado y del cálculo de las puntuaciones factoriales, de las UP, para interpretar las diferencias entre el comportamiento de los indicadores. En este sentido, se deben tener en cuenta los conocimientos de los productores y su experiencia en la cunicultura, que pueden influir favorablemente en la aplicación de tecnologías, a partir del ajuste adecuado de las condiciones ambientales que afectan la producción animal (Serem y col., 2013).

El CP4 (mortalidad) explicó el 8.9 % de la varianza y presentó una correlación alta y positiva con las muertes de crías antes del destete (0.849) y muertes después del destete (0.661) (Tabla 2). Esto indica que, independientemente del tipo de granja, existe una relación directa entre la mortalidad de las crías y de los animales en crecimiento, resultados que coinciden con Hernández y col. (2019), quienes encontraron a la mortalidad como uno de los factores



■ Figura 3. Índice factorial del componente principal 3 (edad del productor y manejo reproductivo).  
Figure 3. Factor index of the principal component 3 (age of the producer and reproductive management).

que afecta los resultados de las UP y explica el 11.2 % de la variabilidad. Por su parte, Mora y Solano (2015), plantearon que la sobrevivencia de las crías es un indicador de importancia para el negocio de producción y comercialización en esta especie.

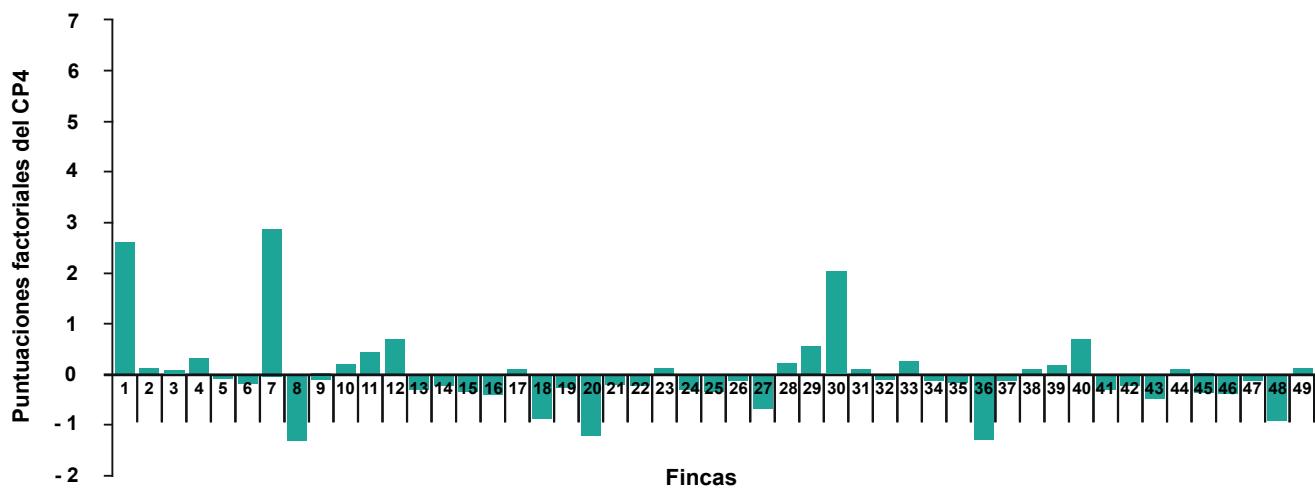
Por otro lado, Serem y col. (2013) concluyeron que los productores con mayor conocimiento aplican tecnologías para la crianza con mejores resultados, y sus objetivos van más allá del autoconsumo, enmarcados en la obtención de ingresos por la comercialización de los animales. Lo anterior se debe tener en cuenta en la eficiencia de las UP y pone de manifiesto la necesidad de incorporar planes de capacitación hacia los cunicultores, como una vía para lograr impactos positivos del conocimiento en los resultados de la crianza de esta especie, ya que el destino final de muchas granjas es realizar la venta de los animales cebados a la Empresa de Ganado Menor, que se encarga de comercializar las canales.

El índice del CP4 (Figura 4), mostró que en el 59.18 % de las UP los valores fueron negativos. En 3 fincas (1, 7 y 30) los valores fueron superiores a 2, ya que presentaron mortalidades antes del destete entre 2 y 5 crías, lo que explica el comportamiento superior de las pun-

tuaciones del CP. Estos resultados (Figura 4) indicaron que, la mortalidad que se presenta en las UP no se encuentra asociada al resto de las variables estudiadas.

García y col. (2019), en otra provincia de Cuba, relacionaron que los efectos del calor, en razas como la Chinchilla y Nueva Zelanda, afectaron indicadores como gazapos nacidos, nacidos vivos y número de destetados. No obstante, las condiciones higiénicas sanitarias y manejo de la alimentación pudieron influir en el comportamiento de la sobrevivencia de las crías en las granjas estudiadas. Por otra parte, Amroun y col. (2018), se refirieron al efecto de la época y la producción de leche de la coneja en la mortalidad, y determinaron mayor mortalidad en animales jóvenes de razas blancas, comparado con animales cruzados, en el periodo de verano; mientras que García y col. (2021), obtuvieron menor viabilidad de las crías en el trimestre con mayores precipitaciones (abril, mayo y junio), relacionado a una menor protección de los gazapos.

Los resultados obtenidos en esta investigación difieren de las investigaciones mencionadas, sin embargo, se necesita continuar con estudios para determinar las causas que provocan este comportamiento, a partir de conside-



■ Figura 4. Índice factorial del componente principal 4 (mortalidad).  
Figure 4. Factor index of the principal component 4 (mortality).

rar otros indicadores, como las instalaciones, condiciones del nidal, temperatura, manejo reproductivo, sanidad, así como tipo de alimentación a crías y animales en crecimiento.

El CP5 (edad al destete y sacrificio) explicó el 7.9 % de la varianza (Tabla 2) y presentó alta correlación positiva con la edad al sacrificio (0.889), edad al destete (0.690) y edad de la coneja a la cubrición (0.592). El comportamiento del CP5 (Figura 5) puede estar explicado por las características de las UP, su nivel de intensificación y por criterios personales de los productores. En este sentido, diferentes trabajos indican la relación entre intensificación de las granjas, manejo reproductivo y tipos de destete (López y col., 2011; González-Redondo y col., 2015; García y col., 2021).

En la presente investigación se encontró que existen diferentes normas del manejo reproductivo que se aplican, ya que no existen criterios zootécnicos uniformes para destetar y sacrificar los animales. Se utilizan diferentes criterios de manejo para incorporar la coneja a la reproducción, relacionados con la edad y peso. De forma similar, la edad al destete y la edad al sacrificio son criterios que difieren entre los productores. En las UP estudiadas el destete de las crías varía entre 25 d y 60 d, con una media

de 37.4 d y con un peso promedio de 0.619 kg. Además, sacrifican los animales con edades entre 3 y 6 meses, y utilizan como criterio el peso, entre 2 kg y 3.5 kg (Tabla 1). Por otro lado, las UP con mayores valores en la edad de la coneja a la cubrición se relacionan con la mayor edad al destete y al sacrificio.

El 57.14 % de las UP registraron un índice del CP5 negativo (Figura 5). Esto significa que las tres variables que saturan en este CP deben ser atendidas, pues predominaron los pequeños productores que presentaban bajo grado de intensificación, toda vez que se aprovecha la cría bajo sistemas alternativos, orientados a la seguridad alimentaria, lo cual es similar a lo registrado por González-Redondo y col. (2015), quienes plantearon este bajo nivel de intensificación en las UP de los países en desarrollo.

En relación con lo anterior, el manejo de la reproducción y la eficiencia en la alimentación (Gidenne y col., 2017), así como las ventajas del uso de animales cruzados (Abdel-Hamid, 2015), juegan un papel importante en el resultado final, que es la obtención de animales para la venta a sacrificio. Se deben estudiar, además, la calidad de los alimentos, tanto básicos como balanceados, que pudieran influir en los períodos entre el destete y el sacrificio de los animales,

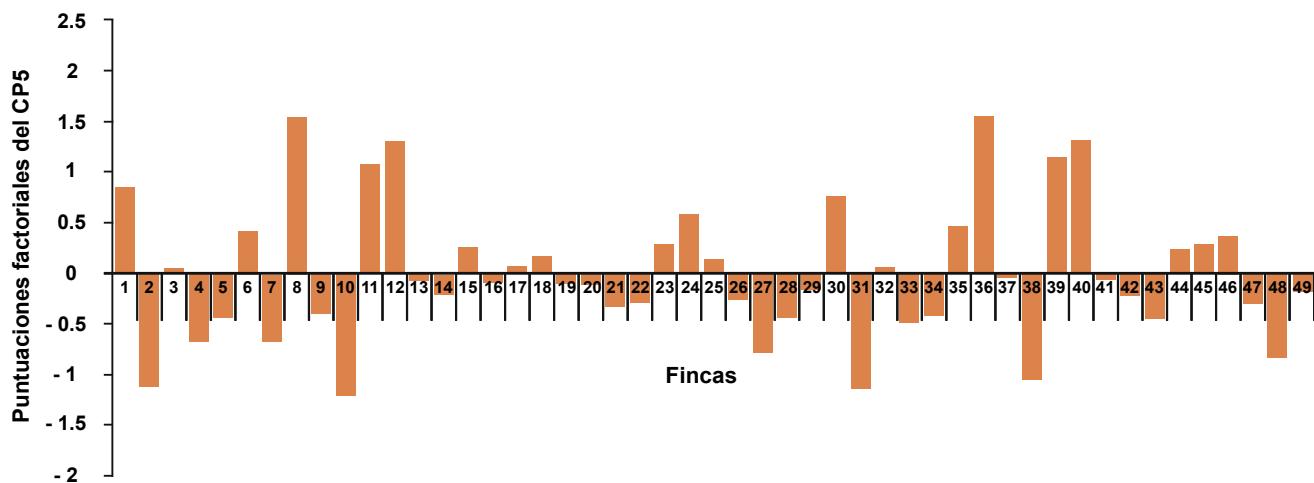


Figura 5. Índice factorial del componente principal 5 (edad al destete y sacrificio).

Figure 5. Factor index of the principal component 5 (age at weaning and age at slaughter).

así como en la incorporación a la reproducción de las hembras.

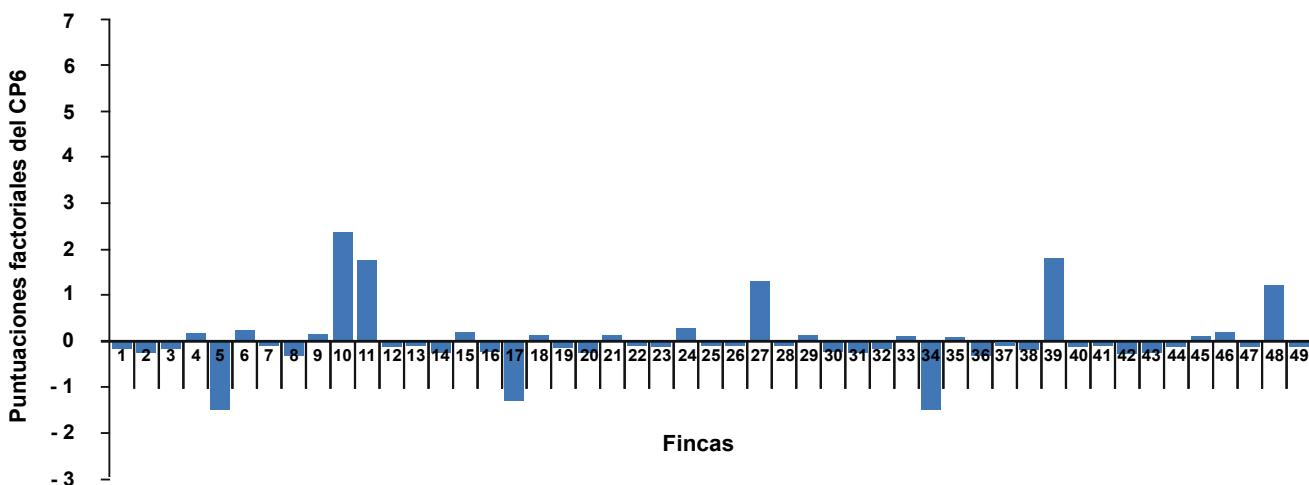
El CP6 (número de montas por conejas) explicó el 6.7 % de la varianza (Tabla 2) y tuvo una correlación alta y positiva (0.962) con el número de montas que realiza el semental por coneja, en cada intento por lograr la gestación. Se destacaron 5 fincas con los mayores índices para este CP (10, 11, 27, 39 y 48); y 3 con los mayores valores negativos (5, 17 y 34) (Figura 6). Este factor se relaciona con la estrategia de cubrición de las hembras que utilizan los cunicultores e indica la variabilidad que existe entre las UP estudiadas.

Los resultados obtenidos en la Figura 6 pueden explicarse a partir de las diferencias en el manejo para lograr las gestaciones, ya que no existe una uniformidad en la estrategia de monta que se utiliza en las UP, lo que infiere que es una de las causas que afectan la reproducción cúnica en esta región. Al respecto, García y col. (2018) plantearon que el número de montas es un indicador que expresa alta variabilidad y puede utilizarse para evaluar el comportamiento reproductivo de diferentes razas de esta especie. Los resultados del presente estudio se relacionan con los de Carrasco y col. (2017), quienes encontraron alta heterogeneidad en fin-

cas ganaderas, con el objetivo de establecer bases para el trabajo de extensión rural.

La edad promedio (años) de los cunicultores fue de 47.5; contaban con 3.9 ha de área para la finca y 0.82 ha de área para establecer plantas forrajeras (Tabla 1). En estas UP, el área forrajera cumplía la función de suministrar alimento voluminoso para las diferentes especies animales que puedan existir, como los bovinos, ovinos y caprinos. Los rebaños presentaron 72.2 conejos en promedio, 22.7 reproductoras y se caracterizaron por aplicar un destete medio a los 37.4 d, sacrificio al alcanzar los 2.2 kg de peso vivo, cubrición después del parto a los 29.8 d y 6.1 crías destetadas. Las conejas presentaron una edad promedio a la cubrición de 5.2 meses, pero se puede extender hasta los 8 meses, en dependencia del peso del animal y de las condiciones alimentarias de la finca.

Los promedios de las crías nacidas y destetadas (7.2 y 6.1, respectivamente) se consideran inferiores a los resultados reportados en otros trabajos, en granjas que aplican algún tipo de intensidad de la producción (González-Redondo y col., 2015), con la obtención de entre 9 y 10 crías por parto. No obstante, son comparables a los resultados de López y col. (2011), con 7 crías



■ Figura 6. Índice factorial del componente principal 6 (número de montas para gestar las conejas).  
Figure 6. Factor index of the principal component 6 (number of mounts to gestate the breeders).

nacidas y 6.4 destetadas en un sistema de crianza con animales cruzados, uso de forraje de Morera (*Morus alba*), Glycine (*Neonotonia wightii*), caña molida (*Saccharum officinarum*) y suplemento con un concentrado criollo.

La caracterización de las UP mostró la heterogeneidad de estos sistemas de producción. Lo anterior indica la necesidad de realizar una clasificación a estas granjas para determinar similitudes y diferencias de acuerdo a su comportamiento, que permita la gestión de acciones destinadas al incremento de la eficiencia en la producción cúnícola del municipio Ciego de Ávila.

El presente trabajo permitió inferir que el análisis de los factores empleados para la caracterización de las UP podría contribuir a establecer una evaluación más integrada del comportamiento y eficiencia de la cría de conejos en la zona estudiada. En última instancia, este tipo de análisis que utiliza datos físicos como la tenencia de tierras, del comportamiento productivo y reproductivo, así como de aspectos sociales, se puede utilizar para mejorar las prácticas de gestión (como la provisión de alimentos forrajeros, la utilización de recursos locales en la nutrición animal y la capacitación de las personas que crían los animales) que son especialmente importantes en los intentos de promover una producción cúnícola sostenible en ambientes tropicales caracterizados por efectos negativos del clima como altas temperaturas y humedades relativas (García y col., 2019).

Los resultados que se muestran en este estudio indican la necesidad de elaborar estrategias

de capacitación hacia los cunicultores en el municipio, para que adquieran conocimientos relacionados con los diferentes aspectos de la crianza y organización de la reproducción de esta especie. Así mismo, de acuerdo a la investigación realizada se requiere desarrollar una cultura de trabajo en los productores hacia el establecimiento de áreas forrajeras, como opción para complementar la alimentación de la especie estudiada, contribuir a la autosuficiencia alimentaria en las fincas y a la obtención de mejores resultados.

## CONCLUSIONES

En las condiciones del territorio estudiado, la eficiencia estuvo determinada por seis componentes principales (CP), que explicaron el 77.6 % de la varianza. Estos se relacionaron con el tamaño del rebaño y áreas de forraje, comportamiento reproductivo, edad del productor y manejo reproductivo, mortalidad, edad al destete y sacrificio y número de montas para gestar las conejas, los que son necesarios tener en cuenta para implementar la gestión de tecnologías sostenibles. Desde el punto de vista práctico, la caracterización multivariada en las unidades de producción en esta región, a partir del análisis de factores, usando CP, con la obtención de las puntuaciones factoriales de las fincas en cada CP, muestra que se puede sintetizar efectivamente grandes conjuntos de datos para caracterizar la heterogeneidad en las granjas estudiadas, que sirve de base para clasificarlas de acuerdo a sus diferencias y semejanzas, y así determinar patrones de sistemas característicos del territorio y proponer planes de mejora productiva.

## REFERENCIAS

- Abdel-Hamid, T. M. (2015). Crossbreeding parameters for growth traits in a complete three breeds diallel cross design of rabbits in Egypt. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*. 2(2): 120-127.
- Amroun, T. T., Zerrouki-Daoudi, N., and Charlier, M. (2018). Mortality of young rabbits during lactation period: effect of the kindling season and milk production of females of two genetic types: Synthetic strain and white population, in *Livestock Research for Rural Development*. [En línea]. Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd30/1/thil30014.html>. Fecha de consulta: 25 de abril de 2021.
- Aquino, V. C., Camarena, F., Juica, A. y Jiménez,

- J. (2018). Caracterización multivariada de fincas productoras de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) del Valle del Mantaro, Perú. *Scientia Agropecuaria*. 9(2): 269-279.
- Asemota, O. D., Aduba, P., Bello-Onaghise, G., and Orheruata, A. M. (2017). Effect of temperature -humidity index (THI) on the performance of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in the humid tropics. *Archivos de Zootecnia*. 66(254): 257-261.
- Benítez, D. G., Vargas, J. C., Torres, V. y Soria, S. R. (2016). La incidencia de las prácticas ganaderas en la productividad de los rebaños de cría en la provincia de Pastaza de la Amazonía ecuatoriana. *Avances en Investigación Agropecuaria*. 20(3): 43-61.
- Borroto, A., Arencibia, A., López, J. L., Leyva, L. J., Mazorra, C. A., Dopico, G. E., ... y Caraballoso, A. (2006). Aspectos socioculturales en la eficiencia productiva del ganado menor en el municipio Primero de Enero, Ciego de Ávila, Cuba. *Pastos y Forrajes*. 29(2): 203-212.
- Borroto, A., Peña, P., Negrín, A., Pérez, A. M., Ramírez, I. y Sotuyo, N. (2019). Impactos de la transferencia de saberes en fincas ovinas y cunícolas de Ciego de Ávila. *Universidad & Ciencia*. 8: 146-163.
- Carrasco, R. U., Figueredo, R., Curbelo, L. y Masaquiza, D. A. (2017). Caracterización de fincas ganaderas vacunas para el trabajo de extensión rural en Ecuador. I. Determinación de las principales heterogeneidades. *Revista de Producción Animal*. 29(2): 1-5.
- Castellini, C., Dal-Bosco, A., Arias-Álvarez, M., Lorenzo, L. P., Cardinali, R., and García, R. P. (2010). The main factors affecting the reproductive performance of rabbit does: A review. *Animal Reproduction Science*. 122(3-4): 174-182.
- Cruz-Bacab, L. E., Ramírez-Vera, S., Vázquez-García, M. C. y Zapata-Campos, C. C. (2018). Reproducción de conejos bajo condiciones tropicales, efectos negativos y posibles soluciones. *CienciaUAT*. 13(1): 135-145.
- Enríquez, A. V., Martín, P. C., García-López, R. y Torres, V. (2020). Análisis multifactorial de la producción de leche durante 12 años en una lechería con banco de biomasa en Cuba. *Avances en Investigación Agropecuaria*. 24(1): 21-33.
- Fadare, A. O. and Fatoba, T. J. (2018). Reproductive performance of four breeds of rabbit in the humid tropics, in *Livestock Research for Rural Development*. [En línea]. Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd30/7/delod30114.html>. Fecha de consulta: 25 de abril de 2021.
- García, Y., Ponce-de-León, R., Ledesma, A., Rodríguez, Y. y García, D. (2019). Influencia del nivel de calor en rasgos de prolificidad en conejos en Cuba, in *Livestock Research for Rural Development*. [En línea]. Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd31/1/yo/lei31004.html>. Fecha de consulta: 22 de abril de 2021.
- García, Y., Ponce-de-León, R., Rodríguez, Y., and García-Quiñonez, D. (2021). The Cuban brown rabbit breed. Characterization of reproductive performance in western Cuba. *Cuban Journal of Agricultural Science*. 55(2): 1-9.
- García, Y., Torres, V., Ponce, R., García, D., and Mora, M. (2018). Application of the Statistical Model of Impact Measuring (SMIM) to evaluate reproductive indicators in a rabbit farm. *Cuban Journal of Agricultural Science*. 52(1): 1-6.
- Gidenne, T., Garreau, H., Drouilhet, L., Aubert, C., and Maertens, L. (2017). Improving feed efficiency in rabbit production, a review on nutritional, technico-economical, genetic and environmental aspects. *Animal Feed Science and Technology*. 225: 109-122.
- González-Redondo, P., González-Mariscal, G., López, M., Fernández-Carmona, J., Finzi, A. y Villagrá, A. (2015). Comportamiento materno y bienestar de la coneja doméstica y silvestre y su camada. *ITEA*. 111(4): 326-347.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tathakm, R. L., and Black, W. C. (1999). *Análisis Multivariante*. (Quinta edición). Madrid: Prentice Hall Iberia. 832 Pp.
- Hernández, D., Sánchez, E., Gómez, W., and Martínez, C. G. (2019). Productive and socioeconomic characterization of a sheep production system in a natural protected area in Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 10(4): 951-965.
- López, O., Montejano, I. L. y Lamela, L. (2011). Evaluación de indicadores productivos en conejas mestizas con una dieta basada en forraje y pienso criollo. *Pastos y Forrajes*. 34(1): 97-108.
- Mobarak, H., Gaffar, A., Chowdury, A., Begumu, S., Haydar, R., Jemy, A., and Salma, U. (2015). Improvement of reproductive performance of rabbit does by hormonal and acetic acid treatment in hot – humid climatic condition of Bangladesh. *International Journal of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine*. 3(3): 67-74.
- Mora, D. y Solano, M. (2015). Estudio bioeconómico para el negocio de producción y semiindustrialización de conejo en Costa Rica. *Nutrición Animal*

*Tropical.* 9(1): 102-123.

Olivares, R., Gómez, A. M., Schwentesius, R. y Carrera, B. (2009). Alternativas a la producción y mercadeo para la carne de conejo en Tlaxcala, México. *Región y Sociedad.* 21(46): 191-207.

ONEI, Oficina Nacional de Estadística e Información (2021). Anuario estadístico de Cuba. Existencia de ganado menor. Distribución de la tierra del país y su utilización por provincias, en *Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca.* [En línea]. Disponible en: <http://www.onei.gob.cu/node/16275>. Fecha de consulta: 8 de febrero de 2022.

Pérez, E. R. y Medrano, L. (2010). Análisis factorial exploratorio. Bases conceptuales y metodológicas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento.* 2(1): 58-66.

Rivas, J., García, A., Toro-Mujica, P., Angón, E., Pereira, J., Morantes, M., y Dios-Palomares, R. (2014). Caracterización técnica, social y comercial de las explotaciones ovinas manchegas, centro-sur de España. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias.* 5(3): 291-306.

Serem, J. K., Wanyoike, M. M., Gachuiiri, C. K., Mai-lu, S. K., Gathumbi, P. K., Mwanza, R. N., ..., and Bortner, D. K. (2013). Characterization of rabbit production systems in Kenya. *Journal of Agricultural Science and Applications.* 2(3): 155-159.

SPSS, Statistical Package for the Social Sciences (2011). Institute. SPSS-X. User's Guide. Version 8, Chicago IL. USA.

Szendrő, Z., Szendrő, K., and Dalle-Zotte, A. (2012). Management of reproduction on small, medium and large rabbit farms: A review. *Asian Australasian Journal of Animal Science.* 25(5): 738-748.

Toro, P. M., Aguilar, C., Vera, R., Barba, C., Rivas, J., and Martínez, A. (2015). Changes in the pastoral sheep systems of semi-arid Mediterranean areas: association with common agricultural policy reform and implications for sustainability. *Spanish Journal of Agricultural Research.* 13(2): 1-11.

Torres, V., Serrano, J., Martínez-Melo, J., Fonseca, N., Borroto, A., and Mazorra, C. A. (2021). Application of categorical principal component analysis in the study of ovine production systems in Ciego de Ávila province. *Cuban Journal of Agricultural Science.* 55(4): 1-13.

Yassein, S. A., Mahmoud, K. G. M., Maghraby, N., and Ezzo, O. H. (2008). Hot climate effects and their amelioration on some productive and reproductive

traits in rabbit does. *World Rabbit Science.* 16(3): 173-181.