



Producción de leche en fincas con ganadería vacuna de la cuenca baja del Guayas, Ecuador

Milk production on cattle farms in the lower Guayas basin, Ecuador

¹Gabriela E. Medina Pinoargote^{1*}, ²Jorge J. Pereda Mouso²,
²Lino M. Curbelo Rodríguez², ²Redimio M. Pedraza Olivera²

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos, Ecuador

²Centro de Estudios de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba

*Corresponding author: gabyele@hotmail.com

Para caracterizar el potencial de producción de leche en fincas con ganadería vacuna de la cuenca baja del Guayas, en Ecuador, se conformó una muestra de 70 fincas y se aplicó una encuesta que integró variables de estructura. Se efectuó un análisis de componentes principales, con las variables de mayor importancia en las dos primeras componentes. Se aplicó un análisis de conglomerados, en el que se obtuvieron tres conglomerados, cada uno considerado una categoría de potencial de producción de leche. Las categorías se denominaron de baja (I), media (II) y de alta producción de leche (III). Para validar los resultados y determinar diferencias entre las categorías, se realizó un análisis de discriminante canónico. El estudio mostró que las variables en orden de prioridad se ubicaron en cuatro componentes y se relacionaron con la producción de leche, manejo, insumos y costos. Al hacer una valoración entre las categorías, hubo problemas con la reproducción, con bajos coeficientes de variación. El resto de las variables superó 50 % y confirmó la heterogeneidad que existió en el manejo y las dimensiones de las fincas. Se presentaron diferencias estadísticas entre las categorías, las que estuvieron determinadas, en primer lugar, por el intervalo parto-parto, los días vacíos, las vacas en ordeño y las hembras en el rebaño. Se obtuvieron las categorías que caracterizaron el potencial de producción de leche en fincas con ganadería vacuna de la Cuenca baja del Guayas, las que presentaron diferencias estadísticas determinadas por la reproducción y el manejo de los rebaños.

To characterize the milk production potential on cattle farms in the lower Guayas basin, in Ecuador, a sample of 70 farms was formed and a survey that integrated structural variables was applied. A principal component analysis was performed, with the most important variables in the first two components. A cluster analysis was applied, in which three clusters were obtained, each considered a category of milk production potential. The categories were named low (I), medium (II) and high milk production (III). To validate the results and determine differences between the categories, a canonical discriminant analysis was performed. The study showed that the variables in order of priority were located in four components and were related to milk production, management, inputs, and costs. When comparing categories, there were problems with reproduction, with low coefficients of variation. The remaining variables exceeded 50 % and confirmed the heterogeneity that existed in the management and dimensions of the farms. There were statistical differences between the categories, which were determined, firstly, by the calving-calving interval, days open, milking cows, and females in the herd. The categories that characterized the milk production potential on cattle farms in the lower Guayas basin were obtained, which showed statistical differences determined by reproduction and herd management.

Palabras clave: análisis multivariado, categorías, ganadería vacuna, potencial, producción de leche

Key words: categories, livestock, milk production, multivariate analysis, potential

Recibido: 15 de julio de 2025

Aceptado: 10 de diciembre de 2025

Conflictos de interés: Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

Declaración de Contribución de Autoría CRediT: **Conceptualización, Investigación, Redacción-documento original:** Gabriela E. Medina Pinoargote. **Conceptualización, Investigación, Curación de datos, Redacción - documento original:** Jorge J. Pereda Mouso. **Investigación, Análisis formal, Supervisión, Redacción - documento original:** Lino M. Curbelo Rodríguez, Redimio M. Pedraza Olivera



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



Introducción

La cuenca del río Guayas, en Ecuador, está constituida por el área de captaciones del sistema fluvial que conforman los ríos Daule, Vinces y Babahoyo (Moreno et al. 2018). Se caracteriza por la gran variedad e intensa actividad agrícola, pecuaria y forestal, debido a la excelente calidad de sus suelos y a la dinámica de la tierra, que la ubica como el mayor centro de producción de bienes agropecuarios a nivel nacional (Caicedo et al. 2019).

Las condiciones ecológicas en la región han incentivado la producción de cultivos varios. La ganadería vacuna ha quedado en áreas marginales y de menor potencial económico y presenta gran variabilidad respecto a niveles de intensificación, con tendencia a la disminución en la producción de leche (Medina et al. 2024). Filian et al. (2019) y Contero et al. (2021), al hacer referencia a la cuenca baja del Guayas, enfatizaron que la producción de leche constituye una opción para el consumo familiar y local, además de que su comercialización es una vía de ingresos adicionales al productor. Otro aspecto a destacar es que el comercio de unidades bovinas es una forma de venta de patrimonio para la obtención de efectivo, sobre todo en períodos sin entradas por la actividad agrícola. Los autores citados coinciden en la necesidad de evaluar los sistemas de producción con ganadería, de manera que se establezcan estrategias para su sostenibilidad en la región.

Al considerar lo expuesto, Torres et al. (2021) señalaron que las técnicas de análisis multivariadas evalúan de forma conjunta variables que dan respuestas integrales a diferentes interrogantes. Estas variables han sido utilizadas por varios autores para proponer alternativas de desarrollo sostenibles a la ganadería vacuna, atendiendo a las condiciones específicas de cada región. Vargas et al. (2011) tipificaron unidades ganaderas en Los Ríos y Cotopaxi, Ecuador, y propusieron alternativas para la producción. También Segura y Torres (2014) contrastaron diferentes clasificaciones, en función de los impactos estimados en fincas lecheras en Pastaza, Ecuador. En Cuba, Martínez et al. (2022) y Peña-Rueda et al. (2022) establecieron elementos para el reordenamiento productivo de sistemas lecheros campesinos y determinaron los factores que limitaron la producción de carne vacuna en las provincias de Ciego de Ávila y Holguín, respectivamente.

A partir de las experiencias señaladas, el objetivo de este estudio fue caracterizar el potencial de producción de leche en fincas con ganadería vacuna de la cuenca baja del Guayas, Ecuador.

Materiales y Métodos

El escenario de trabajo lo constituyeron los cantones Baba y Babahoyo, ubicados en la Cuenca baja del río Guayas, en la provincia de Los Ríos, Ecuador. Estos territorios poseen una gran variedad de suelos, donde predominan los inceptisols

(47.28 %), le siguen los entisols (37.24 %) y los alfisols (8.43 %). El suelo de la región es generalmente bajo, con pequeñas elevaciones que no sobrepasan los 800 m.s.n.m. (Filian et al. 2020).

El clima se comporta homogéneo. En su mayor parte se presenta como tropical megatérmico semihúmedo. Se caracteriza por registrar una estación húmeda y una seca, muy marcadas, con precipitaciones promedio por época, que van desde 500 mm a 2000 mm (Caicedo et al. 2019). Con respecto a las temperaturas, las medias anuales tienen poca variación, con valores en lluvia entre 25.8 °C a 27.0 °C y en la seca de 24.5 a 25.9 °C. La humedad relativa varía en un rango de 84 a 85 % (González et al. 2020).

Los pastos que predominan están representados por sabolla (*Megathyrus maximun* Jacq.), estrella (*Cynodon nlemfuensis Vanderhyst*, Bull.), gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv.). Además, se pueden encontrar áreas establecidas con pará (*Urochloa mutica* Forssk. T. Q. Nguyen), signal (*Urochloa decumbens* Stapf R. D. Webster), janeiro (*Eriochloa polystachya* Kunth) y *Cenchrus purpureus* Schumach. Morrone, conocido por Taiwán. Con relación a la producción animal, prevalece la vacuna, formada por animales, por lo general mestizos, producto de los cruces entre el Criollo, Brahman, Brown Swiss y Holstein (Filian et al. 2020).

Selección de la muestra y toma de información en las fincas: Se realizó un muestreo aleatorio estratificado para la selección de la muestra, según Azeze et al. (2024). Se escogieron un total de 70 fincas, las que cumplieron con los siguientes criterios: presencia de la ganadería vacuna en un 30 % o más del área total y sistemas con producciones anuales estables previo al estudio. Se excluyeron aquellos tenedores de ganado sin tierras y los que no tuvieron presencia en la explotación de registros y/o información económico-productiva contable.

El trabajo se inició con un diagnóstico rural rápido. Se implementó mediante entrevistas y análisis documental. Para ello se diseñó una encuesta que integró variables de estructura de las fincas. Se tomó de referencia la metodología utilizada por Antúnez-Saiz y Ferrer-Castañedo (2021). La encuesta se validó previamente en un grupo reducido de productores.

Las encuestas se aplicaron directamente en las fincas para completar la información se revisaron los registros existentes en las oficinas territoriales del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la región. La etapa de trabajo en campo correspondió con el período noviembre 2023-noviembre 2024 (un año).

Variables seleccionadas para los análisis: Se obtuvieron un total de 25 variables: área total de la finca, ha; área dedicada a la ganadería, ha; hembras en el rebaño vacuno, número; vacas en ordeño, número; natalidad, %; edad al primer parto, meses; intervalo parto-parto, meses; promedio de días vacías, días; carga global, UGM.ha⁻¹; días con inundación en la finca, días; días con movilización de animales, días; residuos aprovechados para la alimentación,

tMS.ha⁻¹; producción de pastos en las fincas, tMS.ha⁻¹; necesidad de alimentos para los animales, tMS.ha⁻¹; alimentos introducidos para los animales, tMS.ha⁻¹, porcentaje de las necesidades de alimentos cubiertas, %; número de cuarterones, número; intensidad de trabajo, hr.ha⁻¹d⁻¹; fertilizantes químicos utilizados, kg.ha⁻¹; herbicidas utilizados, kg.ha⁻¹; combustible utilizado, L.ha⁻¹; concentrado utilizado, kg.ha⁻¹; costos por la actividad agrícola, dólares.ha⁻¹; costos por la actividad ganadera, dólares.ha⁻¹ y energía utilizada, MJ.ha⁻¹.

Procedimiento para el análisis de la información: Se siguieron los procedimientos empleados por Vargas *et al.* (2013) y Awoke *et al.* (2024), quienes incluyeron el análisis de factores (AF) y el de conglomerados (AC). Para el AF se realizó la prueba de esfericidad de Bartlett, que resultó altamente significativa y el estadístico KMO, con valor 0.73, cumpliendo los datos con los criterios para los análisis. Se utilizó el método de componentes principales (CP) y para su interpretación se seleccionó el de rotación ortogonal Varimax. Se escogieron cuatro componentes, con una variabilidad explicada acumulada superior a 70 %. En cada factor o componente principal, aquellas variables que tuvieron un peso mayor a 0.58 se consideraron de significación. Los componentes se nombraron sobre la base de criterios teóricos, con relación a los procesos que involucran a las variables que les dieron origen (Peña-Rueda *et al.* 2022).

Se realizó un AC, en el que se utilizaron las variables de mayor importancia que formaron los dos primeros componentes del análisis anterior, los que explicaron en conjunto alrededor del 50 % de la varianza total y se relacionaron con la producción de leche y el manejo del rebaño en las fincas con ganadería vacuna. Se establecieron dos momentos: en el primero se utilizó el método de agrupación jerárquico de Ward, con el fin de determinar un número preliminar de grupos a formar, en el segundo se procedió a obtener la agrupación definitiva de los casos. Se utilizó el método no jerárquico k-medias, especificando como punto de partida el número de conglomerados identificado como óptimo en el paso anterior.

Se definieron tres conglomerados, que fueron codificados en relación con los valores medios de las variables utilizadas desde I hasta III. Cada conglomerado se consideró una categoría de potencial para la producción de leche en la región. Se denominó al primero (I) de baja producción, al segundo (II) de media producción y al tercero (III) de alta producción de leche. La caracterización de los casos incluidos dentro de conglomerados y entre ellos se realizó a través de sus valores medios y coeficientes de variación (CV).

Para validar los resultados obtenidos y evaluar si las categorías formadas podían ser discriminadas a través de las variables incluidas, se realizó un análisis de discriminante canónico. Se siguió la metodología empleada por Acciario *et al.* (2020). Se contrastó la igualdad de matrices de varianzas covarianzas por medio de la M de Box, se obtuvo un valor de $p=0.000$. El estadístico lambda de Wilk's se usó

para corroborar si las funciones discriminantes canónicas contribuyeron significativamente en la separación de las categorías. Se determinaron las correlaciones intragrupo, combinadas entre las variables discriminantes y las funciones discriminantes canónicas tipificadas y la mayor correlación absoluta entre cada variable y la función discriminante. Se representaron en un gráfico bidimensional los casos estudiados según funciones canónicas obtenidas. Todos los métodos se procesaron mediante el programa IBM SPSS Statistics 25 (Visauta y Martori 2023).

Resultados y Discusión

El análisis de componentes principales (tabla 1) explicó 74.95 % de la varianza total acumulada, semejante al obtenido por Pérez *et al.* (2024) y corroboró la adecuación del modelo para la clasificación de los datos. Respecto a las variables, todas presentaron correlaciones superiores a 0.50, valor que expresó el grado de dependencia estructural de los datos y los componentes principales extraídos. En un análisis semejante, Di Vita *et al.* (2024) emplearon los componentes principales para evaluar la sostenibilidad de sistemas ganaderos con diferentes condiciones agro productivas. Los autores, al estudiar la correlación entre las variables y los factores extraídos, consideraron a 0.40 límite inferior, aspecto que confirmó la validez del análisis realizado.

El primer componente (tabla 1), considerado por Vázquez *et al.* (2023) más influyente, explicó alrededor del 30 % de la varianza total y fue superior al obtenido por Rodríguez *et al.* (2022), quienes necesitaron dos componentes para alcanzar un valor similar. Respecto a las variables, integraron el mayor número, con aproximadamente 50 % del total utilizadas para el análisis. Todas las variables se relacionaron con el potencial de producción de leche que tuvieron las fincas y coincidieron con las incluidas por Berton *et al.* (2020), Sanad *et al.* (2021) y Torres *et al.* (2022) en estudios similares, aunque no siempre fueron presentadas en la primera componente ni analizadas en su conjunto. El resultado reveló la importancia que tuvo la producción de leche en la muestra y coincidió con lo señalado por Medina *et al.* (2024), quienes al referirse a la cuenca baja del Guayas señalaron que la leche es el único producto tradicional que ha dado un ingreso seguro y creciente en los últimos años al pequeño productor.

Las correlaciones en la componente producción de leche fueron positivas en siete variables, los valores más altos estuvieron en el total de hembras, las vacas en ordeño, el área total y la dedicada a la ganadería, los concentrados utilizados y el número de cuarterones. La correlación positiva más baja se mostró en la natalidad. Al respecto, Torres *et al.* (2022) relacionaron la eficiencia reproductiva con la natalidad y resaltaron su importancia para alcanzar incrementos en la producción y rentabilidad, aspecto que podría constituir un elemento de análisis, al tener en cuenta la menor relación de la variable con el componente.

Tabla 1. Magnitud de las correlaciones entre los indicadores de entrada y los componentes principales extraídos

Total	7.46	4.69	4.16	2.42
% de la varianza	29.84	18.77	16.64	9.69
% acumulado	29.84	48.62	65.26	74.95
Indicadores	Producción de leche	Manejo	Insumos	Costos
Vacas en ordeño, número	0.92	-0.13	0.02	0.06
Hembras en el rebaño, número	0.92	-0.14	0.01	0.06
Área total, ha	0.89	-0.27	0.08	0.01
Área dedicada a la ganadería, ha	0.88	-0.28	-0.08	-0.00
Concentrado utilizado, kg.ha ⁻¹	0.81	-0.22	0.10	0.06
Número de cuarterones, número	0.74	-0.38	-0.07	0.04
Intervalo parto-parto, meses	-0.68	0.57	-0.08	-0.01
Días con movilización de animales, días	-0.68	0.02	-0.26	0.03
Días vacías, días	-0.68	0.56	-0.13	-0.03
Días con inundación, días	-0.65	-0.17	-0.12	0.04
Natalidad, %	0.59	0.00	0.30	-0.39
Edad al primer parto, meses	-0.58	0.21	-0.25	0.03
Necesidad de alimentos, tMS.ha ⁻¹	-0.18	0.92	-0.21	0.08
Carga global, UGM/ha	-0.18	0.92	-0.21	0.08
Alimentos introducidos, tMS.ha ⁻¹	-0.08	0.86	0.04	-0.19
Intensidad de trabajo, hr.ha ⁻¹ d ⁻¹	-0.37	0.81	-0.08	0.19
Combustible utilizado, L.ha ⁻¹	0.08	-0.52	0.01	0.10
Energía utilizada, MJ.ha ⁻¹	0.13	0.16	0.92	0.01
Fertilizantes químicos utilizados, kg.ha ⁻¹	0.14	-0.11	0.91	-0.14
Herbicidas utilizados, kg. ha ⁻¹	-0.06	-0.03	0.85	0.235
Producción de pastos, tMS.ha ⁻¹	-0.08	0.30	-0.74	-0.23
Residuos aprovechados, tMS.ha ⁻¹	0.16	-0.16	0.68	0.44
Porcentaje de alimentos cubiertos, %	0.24	-0.19	0.52	-0.32
Costos por la actividad agrícola, dólares.ha ⁻¹	-0.11	0.00	0.15	0.92
Costos por la actividad ganadera, dólares.ha ⁻¹	0.20	-0.06	0.13	0.92

Cinco variables mostraron una relación inversa con el componente extraído: dos se vincularon con las condiciones climáticas, su influencia negativa en el manejo de las fincas, la necesidad de movilizar animales a zonas de mejores condiciones de forma temporal o permanente debido a las inundaciones y tres con aspectos reproductivos. Al abordar el tema tratado en fincas lecheras de la costa ecuatoriana, se enfatizó en la necesidad de mejorar la reproducción vacuna (Solórzano *et al.* 2022). Hoy la producción de leche en la costa presenta rendimientos bajos, lo que está determinado, entre otros aspectos, por problemas reproductivos.

El segundo componente se relacionó con el manejo de la ganadería en el sistema de producción. Las variables con mayores correlaciones se correspondieron con la alimentación de los animales y la carga global. En coincidencia con estos resultados, Filian *et al.* (2019) encontraron en la segunda componente variables similares y las vincularon con el manejo de las fincas. Estos autores destacaron la necesidad de dar prioridad a los pastos, los residuos de cosechas y establecer valores de carga global de acuerdo con la capacidad agroproductiva de los sistemas. En el componente analizado estuvo también la intensidad de trabajo y con valor

negativo el combustible utilizado. Ambas variables, a pesar de incluir a la actividad agrícola, tuvieron relación con la alimentación de los animales en las fincas. Los productores requirieron de tiempo para la recolección, tiro de residuos agrícolas para la alimentación del rebaño y el pastoreo en áreas comunales, donde se incluye el traslado y el cuidado de los animales. Las actividades señaladas conllevaron en determinados casos a contratar mano de obra, sobre todo en los períodos de inundaciones o sequías prolongadas. En el caso de los combustibles con los valores más bajos, no ocurre igual. Por lo general, se destinan a los cultivos varios. En la ganadería ecuatoriana predominan los sistemas pastoriles y la alimentación proviene básicamente de los pastos más los residuos (Gutiérrez *et al.* 2024). La consideración señalada justifica la relación inversa que tuvo la variable analizada con el componente principal, denominado manejo.

El tercer componente se denominó insumos. En este caso, las variables vinculadas con la actividad agrícola mostraron las correlaciones más altas. Filian *et al.* (2019), al estudiar fincas agrícolas con ganadería en la región, encontraron que las variables tocantes a los insumos estuvieron en la primera componente, con crecimiento en los últimos años.

A diferencia de lo señalado, en la investigación, la ganadería estuvo en 30 % o más del área total de las fincas y se estableció básicamente a partir de los recursos locales. En este componente estuvieron también con valor negativo la producción de pastos, condicionada en determinados casos por la mayor producción y uso de residuos agrícolas y el porcentaje total de alimentos cubiertos, representado en la mayoría de las fincas por los pastos más los residuos. En estudios realizados en otras regiones, pero con condiciones semejantes a las de la investigación, se señaló que los sistemas productivos ganaderos son principalmente en base a pastizales naturales y recursos locales, con bajos insumos y limitaciones, que incluso en determinado momento impiden ser reemplazados por otras producciones (Cieza 2020), aspecto que justificó el resultado obtenido.

Los costos caracterizaron al cuarto componente. En la ganadería los costos están determinados por el manejo de la finca y la mano de obra, según señalan Polanco *et al.* (2021). Estos autores refieren que en Ecuador, el productor, por lo general, no considera su sistema una actividad económica y por tal motivo no aplica la contabilidad, lo que no permite hacer una valoración económica confiable. Este aspecto podría justificar la inclusión que tuvo la ubicación de los costos en el último componente.

El análisis de componentes (AC) se basó en las dos primeras componentes del análisis anterior, las que explicaron en conjunto 48.62 % de la varianza total e incluyeron variables que fueron determinantes para la producción de leche y el manejo del rebaño vacuno. Es importante destacar que las fincas en estudio tuvieron diferentes porcentajes de diversificación productiva, en las cuales la ganadería vacuna formó parte del sistema de producción.

El resumen estadístico de las variables por categorías se muestra en la tabla 2. La categoría I con 24 casos representó 34 %, la II 32 % y por último la III, tuvo igual valor porcentual que la anterior (32 %), lo que demostró una distribución equitativa y categorías bien definidas en relación con sus valores medios.

Al hacer una valoración entre las categorías (tabla 2), las variables relacionadas con la reproducción presentaron coeficientes de variación inferiores al 20 %, valor considerado bajo de acuerdo con González *et al.* (2021). El resto superó el valor señalado, aspecto que confirmó la heterogeneidad que existió en la estructura del rebaño, las dimensiones de las fincas y el manejo en el sistema. Musafiri *et al.* (2020) tipificaron pequeñas granjas dedicadas a la producción de leche y resaltaron la diversidad social y espacial que presentaron. También Medina *et al.* (2024) destacaron las diferencias entre fincas y sus características en la cuenca baja del Guayas.

Los resultados mostraron problemas con la reproducción. Al analizar el intervalo parto-parto y el promedio de días vacías, Villoch *et al.* (2017) informaron intervalos óptimos de 12 a 13 meses para el primero y de 85 a 110 d para el segundo. En la muestra, ambas variables superaron los valores citados. La edad al primer parto fue mayor que la informada por Solórzano *et al.* (2022), en las categorías I y II. No sucedió así en la III, donde fue similar. No obstante, los autores mencionados señalaron que se logra maximizar el rendimiento productivo con una edad al primer parto de 22 meses. En la muestra, el indicador analizado presentó valores que sobrepasaron los 34 meses.

La natalidad estuvo por debajo de la obtenida por Abdourhamane (2024), quien reportó porcentajes que fueron del 76.2 % al 96.2 % en fincas lecheras.

Tabla 2. Valores medios y coeficientes de variación entre las categorías de producción de leche

Variables	I (N=24)		II (N=23)		III (N=23)	
	Media	CV, %	Media	CV, %	Media	CV, %
Vacas en ordeño, número	2.0	65	6.1	58	30.7	70
Hembras en el rebaño, número	2.9	69	10.0	55	46.7	69
Área total, ha	2.8	94	10.5	42	40.8	58
Área dedicada a la ganadería, ha	1.9	103	7.4	58	25.9	63
Concentrado utilizado, kg.ha ⁻¹	4.8	91	12.7	49	32.5	52
Número de cuarterones, número	1.7	38	3.0	34	5.1	45
Movilización de animales, días	14.3	56	11.0	67	5.9	115
Días con inundación, días	23.6	52	22.5	44	15.4	53
Necesidad de alimentos, tMS.ha ⁻¹	9.1	33	5.1	46	5.0	26
Carga global, UGM/ha	2.4	33	1.3	46	1.3	26
Alimentos introducidos, tMS.ha ⁻¹	3.7	85	0.8	209	1.0	110
Intensidad de trabajo, hr.ha ⁻¹ d ⁻¹	4.7	63	1.3	87	0.5	69
Intervalo parto-parto, meses	22.3	5	18.8	4	16.1	5
Días vacías, días	398.8	9	298.7	8	212.6	12
Natalidad, %	49.0	20	52.2	16	59.3	9
Edad al primer parto, meses	41.5	13	40.5	11	34.4	11

Lo anterior significó pérdidas de gestación, con incrementos en los costos de mantenimiento e ineficiencias en la producción. Con relación al tema, [Martínez-Melo et al. \(2011\)](#) analizaron grupos de unidades ganaderas con porcentajes de natalidad semejantes a los presentados en la investigación. Estos autores indicaron que los rebaños se encontraron en condiciones insostenibles, situación que compromete el crecimiento eficiente de la masa ganadera.

Respecto a los valores medios de las variables en cada categoría ([tabla 2](#)), la I se constituyó por aquellas fincas con el menor número de hembras en el rebaño, área total, uso de concentrado y número de cuarterones. Estas fincas presentaron la carga global más alta, con mayor necesidad de alimentos y de alimentos introducidos, representados básicamente por residuos. Requirieron más días de movilización de sus animales fuera de la finca, aspectos que contribuyeron a tener los valores más altos de intensidad de trabajo.

En estudios realizados por [Filian et al. \(2020\)](#) en la región se informó de la relación entre las fincas de menor área y valores de carga global medios y altos, con aquellas que tuvieron bajos rendimientos en producción de leche por hectárea e ingresos por la actividad ganadera. Estos autores refirieron que los grupos de productores que cultivan en menos de 10 ha de tierras se consideraron pequeños, con una producción mixta que incluyó a los cultivos y donde prevaleció el ganado criollo. Se caracterizan además, por escasa tecnología, suelos inundables de mediana a baja fertilidad y bajos rendimientos. Esta caracterización se corresponde con la categoría I y justificó los valores más altos en el intervalo parto-parto, promedio de días vacías, la edad al primer parto, además del porcentaje más bajo de natalidad, factores que incidieron de forma negativa en el potencial que puedan tener de producción de leche. En correspondencia con lo planteado, [Avilés et al. \(2024\)](#) caracterizaron sistemas productivos lecheros familiares de traspatio, semejantes al presentado en la categoría I, al referirse a la reproducción señalaron que no implementan programas de manejo reproductivo ni mejoramiento genético, con resultados negativos y deficiencias productivamente.

Respecto a la categoría II, se encontraron valores superiores al compararlos con la anterior y coincidieron con los obtenidos por [Guevara et al. \(2020\)](#), quienes tipificaron sistemas lecheros diversificados en la sierra de Ecuador, con resultados semejantes. No obstante, los autores citados dejan ver que el porcentaje de ganadería en las fincas fue superior. Es importante señalar que en la región Costa existe tendencia a incrementar la producción agrícola, factor que pudo justificar la menor área ganadera en la muestra. [Palacios et al. \(2023\)](#) evaluaron tres grupos de sistemas productivos. En el caso del segundo, señalaron que combinaron el manejo reproductivo entre la inseminación artificial y la utilización del toro para la monta, suplementaron la dieta de las vacas en producción con concentrado alimenticio y realizaron un manejo más eficiente de los recursos productivos. En la categoría analizada, los productores tuvieron acceso a determinados niveles de

insumos que posibilitaron mayor nivel de operaciones en las fincas y mejores resultados reproductivos. No obstante, resultaron inferiores a los informados anteriormente.

En la categoría III, las fincas tuvieron mayor número de animales, dimensiones y uso de concentrado. Mostraron la menor cantidad de días con movilización de animales y los valores medios más bajos en el intervalo parto-parto, los días que permanecen vacías las vacas y la mayor natalidad. Es importante destacar que los productores en la categoría III introducen tecnologías para el manejo del rebaño acordes con el mayor número de cuarterones, combinan el uso de los pastos nativos con especies mejoradas, suplementan a los animales en ordeño con concentrado y emplean determinadas técnicas en la reproducción, incluida la inseminación artificial. Con relación a lo obtenido, [Torres et al. \(2022\)](#) tipificaron pequeñas y medianas fincas en la región estudiada y revelaron una correspondencia entre la mayor área y los rendimientos en producción de leche. También [Jurado et al. \(2023\)](#), al evaluar la eficiencia técnica y el potencial de mejora de sistemas con ganadería, señalaron que las fincas con altos ingresos tenían mayor extensión, más cobertura en pasturas y en bosques y combinan actividad ganadera de leche con cultivos tradicionales. No obstante, resaltaron que podrían tener más ingresos con menos hectáreas en pasturas y cultivos. Para corroborar lo planteado, [Filian et al. \(2020\)](#) al tipificar fincas agrícolas con ganadería en la cuenca baja del Guayas, encontraron que las de mayor área presentaron balances forrajeros negativos, con rendimientos en producción de leche semejantes a aquellas que fueron ubicadas en grupos con menor dimensión. Según plantean los autores, no se vincula el potencial agroproductivo con la ganadería ni se utilizan eficientemente los recursos que se disponen. Se destacan los residuos y los árboles, aspectos que podrían ser considerados al trazar políticas para el desarrollo de la producción lechera en la región, independiente del área y las características de la finca.

Utilizando un procedimiento diferente, [Guevara et al. \(2020\)](#) y [Paredes et al. \(2024\)](#), diferenciaron tipologías de sistemas con ganadería lechera en la región de la Sierra y la Amazonía ecuatoriana respectivamente. En ambos casos, contrastaron las variables incluidas en los agrupamientos de forma independiente, sin considerar el sistema en su conjunto. [Jurado et al. \(2023\)](#) hicieron referencia a la teoría de sistemas y plantearon que la caracterización se refiere a la identificación de atributos primordiales de las variables y sus interrelaciones en las unidades productivas.

Al considerar lo expuesto, en la [tabla 3](#) aparece el resumen de las dos funciones discriminantes canónicas, obtenidas al comparar las categorías de potencial de producción de leche. El carácter estadístico significativo fue probado por Wilk's Lambda (λ), con valor de $p=0.000$. La primera función explicó 94.9 %, valor superior al encontrado por [Bardales et al. \(2022\)](#), al usar el mismo procedimiento y considerado válido para los análisis realizados. La segunda, con un porcentaje menor, representó 5.1 % de la variación total.

Tabla 3. Resumen de las funciones discriminantes canónicas

Función	Autovalor	% de varianza	% acumulado	Correlación canónica	λ	X ²	p
1	7.961	94.9	94.9	0.943	0.078	168.101	0.000
2	0.425	5.1	100.0	0.546	0.702	23.370	0.000

λ = Wilks' - Lambda; X² = Ji-cuadrada

No obstante, fue superior 4 %, valor permitido para el análisis según [Véliz et al. \(2020\)](#). Los resultados proporcionaron validez y se logró diferenciar entre las tres categorías de potencial de producción de leche. Otros autores, con condiciones de producción y objetivos diferentes, emplearon el mismo procedimiento de investigación para validar sus resultados. [Acciario et al. \(2020\)](#) establecieron diferencias entre sistemas de alimentación para la producción de carne en dos especies, donde se incluyó la vacuna. También [Zambrano y Vincés \(2023\)](#) compararon productores agrícolas, agrupados según conglomerados por medio de un análisis discriminante.

Las correlaciones entre las variables discriminantes y las funciones discriminantes canónicas se muestran en la [tabla 4](#). La primera función con el mayor porcentaje de explicación de la varianza total estuvo representada por la actividad reproductiva. Los mayores valores estuvieron el intervalo parto-parto y días vacías, por lo que contribuyeron significativamente a la diferenciación entre las categorías. En la función dos, las variables con mayores correlaciones se presentaron en aquellas que se relacionaron con el manejo, donde se destacaron con los valores más altos el número de hembras y las que se ordeñan, además de las áreas, la necesidad de alimentos y la carga global. El análisis realizado puso de manifiesto los factores que determinaron las diferencias entre las categorías evaluadas. En correspondencia

con lo obtenido por [Ruiz et al. \(2021\)](#), fue congruente con el de conglomerados.

Los resultados mostrados ([tabla 4](#)) fueron semejantes a los presentados por [Azeze et al. \(2024\)](#), quienes tipificaron sistemas mixtos de producción de leche y enfatizaron en la necesidad del acceso a la asistencia técnica para el mejoramiento del manejo y la implementación de programas de reproducción adaptados a las condiciones locales. En la región de estudio, la asistencia técnica y el nivel de instrucción, así como la infraestructura tecnológica dedicada a la reproducción vacuna es escasa. Solo los productores con mayores producciones, número de animales y superficie incluyen determinadas técnicas, dentro de ellas la inseminación artificial, aspecto que pudo influir en la variabilidad presentada entre las categorías.

Para corroborar lo planteado, [Velasco et al. \(2015\)](#) al analizar tipologías de unidades vacunas lecheras ecuatorianas, señalaron que las actividades relacionadas con el manejo y la reproducción constituyeron factores que determinaron diferencias, con deficiencias básicas que limitaron la obtención de mejores producciones. Los autores alertaron en la necesidad de garantizar condiciones de manejo y reproducción en la ganadería vacuna lechera de Ecuador, ya que determinan en gran medida su productividad.

Tabla 4. Correlaciones entre las variables discriminantes y las funciones discriminantes canónicas tipificadas

Variables	Función	
	1	2
Intervalo parto-parto, meses	0.987	0.121
Días vacías, días	0.923	0.151
Intensidad de trabajo, hr.ha ⁻¹ d ⁻¹	0.355	0.354
Natalidad, %	-0.207	0.152
Edad al primer parto, meses	0.175	0.029
Vacas en ordeño, número	-0.409	0.719
Hembras en el rebaño, número	-0.406	0.714
Área total, ha	-0.401	0.684
Área dedicada a la ganadería, ha	-0.447	0.659
Necesidad de alimentos, tMS.ha ⁻¹	0.271	0.572
Carga global, UGM/ha	0.271	0.571
Alimentos introducidos, tMS.ha ⁻¹	0.196	0.466
Número de cuartos, número	-0.299	0.340
Concentrado utilizado, kg.ha ⁻¹	-0.198	0.317
Días con movilización de animales, días	0.008	-0.287
Días con inundación, días	0.023	-0.250

La representación gráfica del análisis de discriminante canónico se muestra en la **figura 1**. Las categorías evaluadas se ubicaron en planos diferentes, bien diferenciados por ambas funciones. Los casos estudiados se situaron alrededor de los centroides en cada categoría, sin superposiciones. La clasificación según grupos mostró que en la categoría III se incluyó 95.7 % de los casos. En la I y la II se incluyó 100 % de los casos, respectivamente. Estudios semejantes utilizaron *Ataei et al. (2020)* para validar diferencias entre granjeros agrupados en tres niveles. Los porcentajes de pertenencia mostrados estuvieron por debajo de los obtenidos en la investigación realizada. Sin embargo, se consideraron apropiados para diferenciar entre los grupos estudiados, aspecto que dio importancia al resultado obtenido. Los análisis realizados corroboraron las diferencias y permitieron determinar qué caracteres cuantitativos son útiles para discriminar entre las categorías de potencial de producción de leche, lo que establece pautas para análisis futuros, particularizados en la zona de estudio.

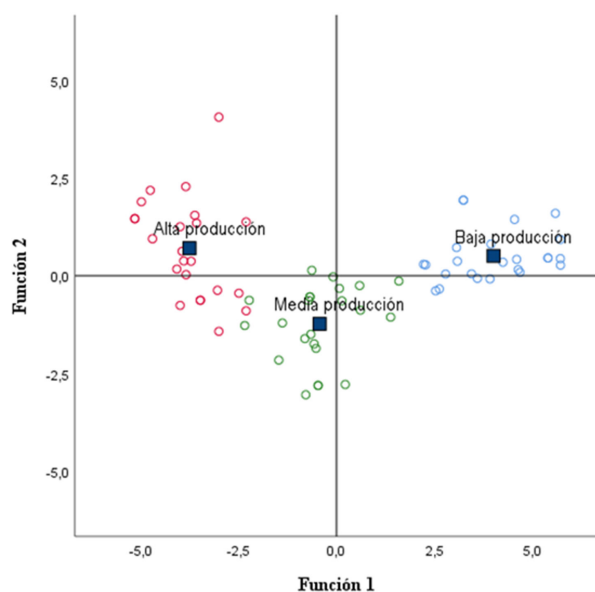


Figura 1. Puntuaciones discriminantes en las observaciones individuales para cada tratamiento en las dos primeras funciones canónicas.

Conclusiones

Se obtuvieron las categorías que caracterizaron el potencial de producción de leche en fincas con ganadería vacuna en la Cuenca baja del Guayas, las que presentaron diferencias estadísticas, determinadas por la reproducción y el manejo de los rebaños.

Referencias

Abdourhamane, I.M. (2024). Efecto de la introducción de un proceso del perfeccionamiento en el sistema técnico-organizativo de una unidad lechera. *Revista Científica de*

la Facultad de Ciencias Veterinarias, 34(1): e3433, ISSN: 0798-2259. <https://doi.org/10.52973/rcfcv-e34331>.

Acciario, M., Decandia, M., Sitzia, M., Manca, C., Giovanetti, C., Cabiddu, A., Addis, M., Piegiamco, S., Rassu, G., Molle, G. & Dimauro, C. (2020). Discriminant analysis as a tool to identify bovine and ovine meat produced from pasture or stall-fed animals. *Italian Journal of Animal Science*, 19(1): 1065-1070, ISSN: 1065-1070, <https://doi.org/10.1080/1828051X.2020.1816507>.

Antúñez-Saiz, V.I. & Ferrer-Castañedo, M. (2021). Metodología para el análisis de cadenas productivas en Cuba: El caso de Agrocadenas como proyecto innovador. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 9(2), ISSN: 2308-0132, http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2308-0132202100020014&lng=es&nrm=iso&tlng=pt.

Ataei, P., Sadighi, H., Mohammad C.M. & Abbasi, E. (2020). Discriminant analysis of the participated farmers' characteristics in the conservation agriculture project based on the learning transfer system. *Environment, Development and Sustainability*, 23(1): 291-307, ISSN: 1573-2975. <https://doi.org/10.1007/s10668-019-00580-5>.

Avilés, R., Barrón, O.G. Gutiérrez, A.J. & Ruiz, M. (2024). Principales sistemas de producción de leche de bovinos en México: recopilación actual de parámetros productivos, reproductivos y de manejo. *Ciencias Veterinarias y Producción Animal*, 1(2): 32-47, ISSN: 2992-7501. <https://doi.org/10.29059/cvpa.v1i2.16>.

Awoke, M., Aberab, W., Tamenea, L., Mulatua, K. & Tesfayec, A. (2024). Understanding farm typology for targeting agricultural development in mixed crop-livestock farming systems of Ethiopia. *Farming System*, 2(3): 100088, ISSN: 2949-9119. <https://doi.org/10.1016/j.farsys.2024.100088>.

Azeze, T., Eshetu, M., Yilma, Z. & Berhe, T. (2024). Typification and differentiation of smallholder dairy production systems in smallholder mixed farming in the highlands of southern Ethiopia. *PLoS ONE*, 19(8): e0307685, ISSN: 1932-6203. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0307685>.

Bardales, R., Yana, I., Cuadros, L., Ramos, E. & Torres, M.R. (2022). Riqueza varietal de vid (*Vitis vinifera* L.) del Valle de Majes, Perú: Identificación, caracterización morfológica, análisis ampelográfico y genético. *Scientia Agropecuaria*, 13(3): 197-208, ISSN: 1573-2975. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2022.018>.

Berton, M., Bittante, G., Zendri, F., Ramanzin, M., Schiavon, S. & Sturaro, E. (2020). Environmental impact and efficiency of use of resources of different mountain dairy farming systems. *Agricultural Systems*, 181: 102806, ISSN: 0308-521X. <https://doi.org/10.1016/j.ag-sys.2020.102806>.

- Caicedo, O., Dueñas, D., Franco, J. & Triana, A. (2019). Descripción y propuesta de manejo agroecológico de la subcuenca del río Babahoyo, Ecuador. *Revista Killkana Técnica*, 3(3): 21-30, ISSN: 2588-0888. https://doi.org/10.26871/killkana_tecnica.v3i3.577.
- Cieza, R.I. (2020). Transformaciones productivas en la Cuenca del Salado y persistencia de la ganadería familiar (1999-2019). *Ciencias Agronómicas*, 36(20): e008, ISSN: 2250-8872. <https://doi.org/10.35305/agro36.295>.
- Contero, R., Requelme, N., Cachipuendo, C. & Acurio, D. (2021). Calidad de la leche cruda y sistema de pago por calidad en el Ecuador. *La Granja. Revista de Ciencias de la Vida*, 33(1): 31-43, ISSN: 1390-8596. <https://doi.org/10.17163/lgr.n33.2021.03>.
- Di Vita, G., Zanchini, R., De Cianni, R., Pippinato, L., Mancuso, T. & Brun, F. (2024). Sustainable Livestock Farming in the European Union: A Study on Beef Farms in NUTS 2 Regions. *Sustainability*, 16(3): 1098, ISSN: 2071-1050. <https://doi.org/10.3390/su16031098>.
- Filian, W., Alvarado, H., Pereda, J., Curbelo L., Vázquez, R. & Pedraza, R. (2019). Caracterización de sistemas de producción agrícolas con ganado vacuno en la cuenca baja del río Guayas, provincia de Los Ríos, Ecuador. *Revista de Producción Animal*, 31(1): 1-10, ISSN: 2224-7920. <https://revistas.reduc.edu/cu/index.php/rpa/article/view/e2784>.
- Filian, W., Mora, A.J., Pereda, J., Curbelo, L., Pedraza, R.M. & Vázquez, R. (2020). Balance forrajero según tipologías de fincas agrícolas con ganadería vacuna de la cuenca baja del río Guayas, Ecuador. *Revista de Producción Animal*, 32(1): 30-43, ISSN: 2224-7920. <https://revistas.reduc.edu/cu/index.php/rpa/article/view/e3372>.
- González, B.B., Barragán, R., Simba, L. & Rivero, M. (2020). Influencia de las variables climáticas en el rendimiento de cultivos transitorios en la provincia Los Ríos, Ecuador. *Centro Agrícola*, 47(4): 54-64, ISSN: 2072-200. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852020000400054&lng=es&tlng=es.
- González, D., Colás, A., Rodríguez, O., Álvarez, D.L., Gattorno, S. & Chacón, A. (2021). Variabilidad espacial de la materia orgánica de suelos cultivados con *Ipomoea batatas* (L.) Lam. *Centro Agrícola*, 48(2): 5-13, ISSN: 2072-2001. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852021000200005&lng=es&tlng=es.
- Guevara, R.V., Lascano, P.J., Arcos, C.N., Guevara, G.E., Torres, C.S., Narváez, J.A., Aguirre, A.J., Arcos, F.R., Beltrán, C.F., Soria, M.E., Bravo, M.X., Machuca, D. & Guerrero, F.M. (2020). Caracterización físico-productiva y tipologías de sistemas lecheros diversificados en la sierra de Ecuador. *Archivos de Zootecnia*, 69(268): 418-423, ISSN: 1885-4494. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7666330>.
- Gutiérrez, F.A., Briones, S.P., Lastra, X.B., Gutiérrez, F.A., Briones, S.P. & Lastra, X.B. (2024). Estimación de la huella hídrica de la ganadería de leche en la Sierra Centro Norte del Ecuador. *Chilean Journal of Agricultural & Animal Sciences*, 40(2): 362-375, ISSN: 0719-3890. <https://doi.org/10.29393/CHJAAS40-31EEFX30031>.
- Jurado, A.G., Pardo, Y.Y. & Hernández, C.E. (2023). Tipificación de sistemas agropecuarios familiares y la seguridad alimentaria en el piedemonte amazónico colombiano. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 31(1): 31-51, ISSN: 1909-7719. <https://doi.org/10.18359/rfce.6239>.
- Martínez, J., Fontes, D., Mazorra, C., Serrano, J.O., Torres, V. & Jordán, H. (2022). Análisis multivariado de fincas ganaderas en la provincia Ciego de Ávila para su reordenamiento productivo. *Universidad & Ciencia*, 11(1): 116-130, ISSN: 2227-2690. <http://revistas.unica.cu/ucien-cia>.
- Martínez-Melo, J., Torres, V., Jordán, H., Guevara, G., Hernández, N., Brunett, L., Fontes, D., Mazorra, C. Lezcano, Y. & Cubillas, N. (2011). Classification of dairy units belonging to the Basic Units of Cooperative Production in Ciego de Avila, Cuba. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 45(4): 373-379, ISSN: 2079-3480. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193022260006>.
- Medina, G.E., Pereda, J.J. & Curbelo, L.M. (2024). Producción de leche en Ecuador, su proyección a partir de escenarios con énfasis en la cuenca baja del Guayas. *Revista de Producción Animal*, 36(1): 38-56, ISSN: 2224-7920. <https://rpa.reduc.edu/cu/index.php/rpa/article/view/e4597>.
- Moreno, V.J., Lasso, L., Reyes, M.D., Haro, R.X. & Cruz, G.I. (2018). Aptitud agroecológica de tres cultivos estratégicos (maíz, arroz y caña de azúcar) en 14 cantones de la cuenca baja del río Guayas. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 2(13): 15-24, ISSN: 2588-1000. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol2iss13.2018pp15-24>.
- Musafiri, C., Macharia, J.M., Ng'eticha, O.K., Kiboi, M.N., Okeyoc, Shisanya, J.C, Okwuosa, E.A., Mugendi, D.N. & Ngetich, F.K. (2020). Farming systems' typologies analysis to inform agricultural greenhouse gas emissions potential from smallholder rain-fed farms in Kenya. *Scientific African*, 8: e00458, ISSN: 2468-2276. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00458>.
- Palacios, A., Guilcapi, C., Toscano, L. & Vayas, G. (2023). Caracterización de sistemas productivos lecheros en la parroquia Juan Benigno Vela, Tungurahua, Ecuador. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(4): 147-157, ISSN: 2806-5794. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i4.656>.
- Paredes, V.A., Guamán, S.A., Tobar, M.G., Sánchez, M.E., Carrera, P.D. & Medina, L.F. (2024). Typology and characterization of the agricultural productive units in the NE Amazonian region of Ecuador. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 11(1): 171-180, ISSN: 2311-7710. <https://doi.org/10.5455/javar.2024.k762>.

- Peña-Rueda, Y.F., Benítez-Jiménez, D.G., Almaguer-Pérez, N.A. & Pacheco-Peña, C.E. (2022). Factores que limitan la producción de carne vacuna en el suroeste de la provincia Holguín, Cuba. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 23(3): e2694, ISSN: 2500-5308. https://doi.org/10.21930/rcta.vol23_num3_art:2694.
- Pérez, D.F., Medina, H.H. & Navarro, J. (2024). Tipificación y caracterización de sistemas productivos agroforestales en comunidades del departamento del Chocó, Colombia. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 25(1): e3176, ISSN: 2500-5308. https://doi.org/10.21930/rcta.vol25_num1_art:3176.
- Polanco, A.C., Taípe, M.V.T. & de la Cueva, F.I.C. (2021). Costo real de producción del litro de leche, en pequeños ganaderos de la comunidad de Sivicusig, cantón Sigchos, Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(4): 4474-4489, ISSN: 4474-4489. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.632.
- Rodríguez, A.R., López, G.H., Tantauhuilca, F.C., Azania, R. & Bernal, A.R. (2022). Análisis multivariado para la caracterización productiva de sistemas de producción bovina en el trópico alto de la región Pasco. *Revista de Investigación Agropecuaria Science and Biotechnology*, 2(2): 54-63, ISSN: 2788-6913. <https://doi.org/10.25127/riagrop.20222.828>.
- Ruiz, J.A., Vázquez, M., Burgos, M., Gutiérrez, J. & Terrazas, T. (2021). Anatomía de la madera de especies de Forestiera (Oleaceae) en México. *Acta Botánica Mexicana*, 128: e1924, ISSN: 2448-7589. <https://doi.org/10.21829/abm128.2021.1924>.
- Sanad, S.S., Gharib, M.G., Ali, M.A.E. & Farag, A.M. (2021). Prediction of Milk Production of Holstein Cattle Using Principal Component Analysis. *Journal of Animal and Poultry Production, Mansoura Univ.*, 12(1): 1-5, ISSN: 2090-3723. <https://doi.org/10.21608/jappmu.2021.149198>.
- Segura, E.O. & Torres, V. (2014). Comparison criteria strengthened in classification and type representation, according to the Statistical Model of Impact Measuring, in a case study in Pastaza, Ecuador. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 48(4): 329-332, ISSN: 2079-3480. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193033033003>.
- Solórzano, A.O., Benítez, A.A., Hurtado, E.A. & Guillen, M.M. (2022). Parámetros reproductivos y productivos bovinos en sistemas de producción de leche durante tiempos de la COVID 19. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de La Universidad del Zulia*, 32: 1-8, ISSN: 2521-9715. <https://doi.org/10.52973/refev-32114>.
- Torres, V.F., López, L.Y., Perezgrovas, R.A., Espinosa, V.E., Peralta, J.A. & Severino, V.H. (2022). Evaluación económica de la eficiencia reproductiva y productiva en sistemas productivos con ganado criollo en Campeche, México. *Acta Universitaria*, 32: e3501, ISSN: 2007-9621. <https://doi.org/10.15174/au.2022.3501>.
- Torres, V., Serrano, J.O., Martínez, J., Fonseca, N., Borroto, A. & 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): 347-359, ISSN: 2079-3480. <https://www.cjascience.com/index.php/CJAS/article/view/1031>.
- Vargas, J., Benítez, D., Torres, V., Velázquez, F. & Erazo, O. (2011). Tipificación de las fincas ganaderas en el piedemonte de las provincias Los Ríos y Cotopaxi de la República del Ecuador. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 45(4): 381-390, ISSN: 0034-7485. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193022260007>.
- Vargas, B., Solís, O., Sáenz, F. & León, H. (2013). Caracterización y clasificación de hatos lecheros en Costa Rica mediante análisis multivariado. *Agronomía Mesoamericana*, 24(2): 257-275, ISSN: 1021-7444. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1659-13212013000200003&lng=en&nrm=iso&tlng=es.
- Vázquez, O.O.S., Macías, W.O.C., Saldaña, R.A.C. & García, V.H. (2023). Caracterización socio productiva de sistemas ganaderos Bovinos en dos áreas de la Región Frailesca, Chiapas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2): 3795-3810, ISSN: 2707-2215. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5611.
- Velasco, J. Pedraza, R., Rivera, V., Jara, R. & Guapi, R. (2015). Análisis de unidades vacunas lecheras ecuatorianas. *Revista de Producción Animal*, 27(3): 1-7, ISSN: 2224-7920. <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/rpa/>.
- Véliz, K.E., Martínez, A.M., Vásquez, A.C.S., Pineda, E.P., Solís, M.A.C., Rodríguez, F.V. & Capote, C.B. (2020). Biometría del cerdo criollo ecuatoriano en el contexto del ganado porcino iberoamericano. *Agrociencia*, 54(7): 897-909, ISSN: 1405-3195. <https://www.agrociencia-colpos.org/index.php/agrociencia/article/view/2241>.
- Villoch, A., Hernández, A., Lopetegui, C., Roque, E., Brutau, K., Alonso, M., Pacheco, M. & Landa, Y. (2017). La cadena de valor de la leche vacuna en Cuba. Estudio de su situación en siete municipios de las provincias de Sancti Spiritus y Villa Clara. Playa, Cuba: Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, ISBN: 978-959-296-049-7. <http://www.fruticulturacubana.co.cu.z>.
- Visauta, B.V. & Martori, J.C. (2003). Análisis estadístico con SPSS para Windows. Estadística Multivariante. Vol II. Ed. McGraw-Hill. España, ISBN: 978-84-481-3993-3, <https://books.google.com.cu/books?id=pJf-AAAACAAJ>.
- Zambrano, L. & Vences, M.B. (2023). Interpretación de la actividad agrícola sustentada en la formación y adecuadas prácticas de los productores de la provincia de Manabí. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 7(12): 331-341, ISSN: 2697-3456. <https://editoriallibkn.com/index.php/Yachasun/article/view/353>.