

Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal, Vol 4, No 2, 2020, ISSN 2602-8220, Latindex

Impacto del grado de diversificación de fincas ganaderas en la satisfacción de alimentos para humanos como criterio de equidad agro-social (Impact of the degree of diversification of livestock farms on the satisfaction of food for humans as a criterion of agro-social equity).

Jorge L. Sánchez Palomino¹, Gustavo A. Vásconez Galarza¹, Roberto C. Medina Burbano¹, Lino F. Velasco Espinoza¹, Lidia L. Paredes Lozano¹, John J. Arellano Gómez¹

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

Gustavo A. Vásconez Galarza: gvasconez@utb.edu.ec

Roberto C. Medina Burbano: rmedina@utb.edu.ec

Lino F. Velasco Espinoza: lvelasco@utb.edu.ec

Lidia L. Paredes Lozano: lparedes@utb.edu.ec

John J. Arellano Gómez: jjarellano@utb.edu.ec

Correo electrónico del autor para correspondencia: jsanchez@utb.edu.ec

ORCID del autor para correspondencia: 0000-0001-9345-4113

Resumen

La investigación se realizó con el objetivo de evaluar la sostenibilidad de sistemas ganaderos vacunos con distinta proporción de cultivos de las provincias de Camagüey, Cuba y Los Ríos, Ecuador. Fueron seleccionadas dos fincas en cada región. Se realizó un diagnóstico rural rápido, a través de entrevistas y análisis documental, representando sus resultados por años de trabajo, para cada diseño de integración ganadería – cultivo, comprobándose la participación de los mismos en la heterogeneidad de las fincas por medio del análisis de componentes principales, escogiendo para los análisis aquellos que explicaron un 50 % o más de la variabilidad total. Para graficar el comportamiento de las fincas por años, los resultados fueron representados en gráficos radar. Finalmente se realizó un Análisis de Varianza Multivariada (MANOVA) para corroborar si existen diferencias entre las fincas, así como un Análisis Discriminante Factorial. Los indicadores de sostenibilidad evaluados muestran valores más favorables en los sistemas con integración de la ganadería con los cultivos en ambas localidades cubana y ecuatoriana, mientras que las fincas con mayor especialización resultaron menos sostenibles.

Abstract

The research was carried out with the aim of evaluating the sustainability of cattle farming systems with different proportions of crops from the provinces of Camagüey, Cuba and Los Ríos, Ecuador. Two farms in each region were selected. A quick rural diagnosis was made, through interviews and documentary analysis, representing their results by years of work, for each design of livestock-crop integration, verifying their participation in the heterogeneity of the farms through the analysis of components. main, choosing for the analyzes those that explained 50% or more of the total variability. To graph the behavior of farms by years, the results were plotted on radar charts. Finally, a Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) was carried out to corroborate if there are differences between the farms, as well as a Discriminant Factor Analysis. The sustainability indicators evaluated show more favorable values in the systems with integration of livestock with crops in both Cuban and Ecuadorian localities, while farms with greater specialization were less sustainable.

Palabras claves

Sostenibilidad, diversificación, sistemas ganaderos, clima, equidad.

Keywords

Sustainability, diversification, livestock systems, climate, equity.

Introducción

La actividad ganadera en Cuba y en la mayor parte del Ecuador, tiene ciertas cuestiones en común, como la insuficiente disponibilidad de insumos, el predominio de la pequeña propiedad y las posibilidades y limitaciones del clima tropical. Al respecto, Altieri y Nicholls (2010) plantearon que la agricultura campesina e indígena en América Latina se practicó priorizando los recursos locales, con un uso sostenible del agua y el suelo, empleando fundamentalmente variedades de cultivos y razas de animales locales o “criollas” y basados en el conocimiento indígena ancestral. En la actualidad estas prácticas han sido relegadas y desconocido su valor, sustituidas en muchos casos por técnicas “modernas” que pretenden resolver el incremento de la producción agropecuaria.

Existen estudios que incluyen la evaluación de indicadores en sistemas ganaderos diversificados, sin embargo, pocos han incluido a la sostenibilidad como factor de análisis en sus investigaciones, dentro de estos se destacan los de Requelme y Bonifaz (2012) y Torres et al. (2018) en Ecuador, quienes consideraron aspectos técnicos, de escala, de insumos y sociales a los que se une, la heterogénea geografía del país, que ofrece muy diversos escenarios naturales, climas y microclimas, que propician prácticas variadas para trabajar la tierra.

Bajo otras condiciones se han desarrollado trabajos para caracterizar sistemas agropecuarios considerando como factor clave a la sostenibilidad, entre ellos se destacan los estudios de Funes-Monzote *et al.* (2009), quienes tomaron como base para agrupar fincas diversificadas

la sostenibilidad y utilizaron como criterio diferentes proporciones de integración de la ganadería con el componente agrícola.

En este sentido Navia *et al.* (2015) caracterizaron sistemas de producción vacunos lecheros en el trópico Andino y tomaron como referencia al componente arbóreo. También Pereda *et al.* (2017) en Cuba, clasificaron fincas lecheras con integración agrícola, en este caso tuvieron en cuenta para sus análisis el comportamiento de indicadores de sostenibilidad en el modelo actual de gestión agropecuario cubano. Al considerar los argumentos expuestos, el objetivo de la investigación fue evaluar, en fincas ganaderas de Cuba y Ecuador, el comportamiento de indicadores que definen la satisfacción de nutrientes para consumo humano de fincas ganaderas diversificadas.

Materiales y métodos

Criterios para la ubicación del trabajo y selección de las fincas

El trabajo se desarrolló en el municipio Jimaguayú, provincia de Camagüey, Cuba y el cantón Baba, provincia Los Ríos, Ecuador, considerado la importancia de la ganadería para ambas regiones. Para el estudio fueron seleccionadas cuatro fincas con distinta participación de la actividad ganadera y agrícola (cultivos), dos en el municipio de Jimaguayú, Camagüey y una en el cantón Baba. Las características generales de las fincas en ambas localidades se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Área total y por propósitos de las fincas en estudio (ha)

Finca	Jimaguayú 1*	Jimaguayú 2*	Lechería Baba 1**	Lechería Baba 2**
Área total (ha)	13,4	40,3	26,0	16,6
Área de ganadería (ha)	7,0	36,1	18,4	16,6
Área de cultivos (ha)	6,4	-	7,6	-
Proporción ganadería-agricultura (%)	50:50	100	60:40	100

Fincas del municipio Jimaguayú, Cuba; Finca del cantón Baba, Ecuador

Características edafoclimáticas de las regiones en estudio.

En el caso de las fincas de Jimaguayú, Camagüey el clima se clasifica como tropical húmedo de llanura interior con humedecimiento estacional, alta evaporación y alta temperatura del aire, con una marcada estacionalidad de las lluvias. La temperatura mínima media anual es de 20,8 °C y fluctúa entre los 18,1°C y los 23,0 °C; las temperaturas máximas medias oscilan entre 27,7 °C y 32,8 °C, con un valor promedio anual de 30,4 °C. La humedad relativa media, promedio histórico es del 77 %. Los acumulados de lluvia anual en el territorio registran como

promedio un total de 1 240,3 mm, correspondiendo al período lluvioso un total de 922,7mm y 317,6 mm al poco lluvioso. En el mes de diciembre se tienen los menores acumulados con 21,5 mm como promedio, mientras que los meses de mayo y junio son los de mayores acumulados con 179,9 mm y 200,5 mm respectivamente (INSMET, 2014).

La región de Baba, Ecuador presenta un clima Tropical Megatérmico Semihúmedo y se caracteriza por registrar un período lluvioso y una estación seca muy marcada. Las temperaturas medias oscilan entre 24 a 26°C y las lluvias desde 1 250 a 2 000 mm (AOICORP, 2014). En Jimaguayú predominan los suelos Pardos sin Carbonatos (40 % del área total, Cambisol e Inceptisol, Hernández, 1999); se caracterizan por presentar poca profundidad efectiva, existencia de elementos gruesos en superficie (gravas, piedras y rocas), textura ligera (loam arcillosa a loam arcillo arenosa) y topografía que va de ondulada a ligeramente ondulada, de aquí que la mayor actividad en el territorio sea la ganadería (LPS, 2015). En el caso de Baba, Ecuador, predominan los Inceptisol con un 47,28 %, seguido por los Entisol con el 37,24% y los Alfisol con un 8,43%.

Procedimiento de diagnóstico rural rápido.

En relación con la toma de información en las fincas se siguió la metodología utilizada por Giller *et al.* (2011), esta se inició con un diagnóstico rural rápido, el que se implementó a través de entrevistas y análisis documental. Para ello se diseñó una encuesta utilizada por Filian *et al.* (2019) que incluyó variables de tipo estructural y funcional. Para complementar la información se contó con los registros de producción existentes en las oficinas territoriales del Ministerio de Agricultura y de Agricultura y Ganadería de Jimaguayú y Baba respectivamente. Se verificó la normalidad de los datos a partir de las dójimas de Kolmogorov-Smirnov (1933) y Levene (1960) para la homogeneidad de varianza.

Fases de trabajo para la aplicación de la metodología

Para la interpretación del comportamiento de los indicadores, se escogieron aquellos que explicaron un 50 % o más de su variabilidad total, según resultados del análisis de componentes principal, para esto se tomaron los criterios de Monzote *et al.* (2000) y Toro-Mujica *et al.* (2011), representando sus resultados por años de trabajo, para cada diseño de integración ganadería – cultivo. Los resultados fueron ponderados y representados en gráficos radar de forma tal que la meta siempre representó el 100%. Fueron ubicados en el tiempo y visualizados los puntos débiles para cada una de las fincas (Funes Monzote *et al.*, 2008). Finalmente se realizó un Análisis de Varianza Multivariada (MANOVA) para determinar si existen diferencias entre las fincas usando el método de Wilk's Lambda así como un Análisis Discriminante Factorial para agrupar las fincas con comportamiento similares por el grado de satisfacción de necesidades para humanos en nutrientes y el balance entre entradas y salidas en el sistema, para ello se utilizó el procedimiento descrito por Herrera *et al.* (2015). Para el análisis de los resultados se utilizó el paquete estadístico SPSS Versión 21 para Windows (2017).

Resultados y discusión

La tabla 2 muestra los indicadores de producción y eficiencia de las fincas, como se observa, hay un crecimiento en las más diversificadas en ambas regiones para la producción total, determinado por la inclusión de la complementariedad de la actividad pecuaria y los cultivos, que garantiza mayor estabilidad en los ingresos, al no depender de un solo producto. No ocurre igual para las fincas especializadas, donde los valores se mantienen prácticamente iguales en

Jimaguayú 2 y decrecen en Baba 2, representados básicamente por la producción de leche. Este comportamiento está dado por la incidencia de condiciones climáticas y de manejo, y en el caso de la región de Baba también hay que considerar la fuerte competencia de la producción agrícola industrial (babano, arroz, soya) y la carencia de un mercado segura para los productos lácteos (Filian, 2019).

Resultados semejantes muestran la energía y la proteína, obtenida a partir de las producciones de los sistemas, esto hace que la eficiencia productiva sea mayor en las fincas con diversificación, que alcanzan a alimentar entre 2 a 3 personas por ha, partiendo de fuentes energéticas y de 4,5 a 6 para las fuentes proteicas, en cambio las fincas con lechería solo logran una persona / ha para las fuentes energéticas y dos para las proteicas.

Al evaluar los gastos energéticos, estos decrecen para los sistemas diversificados, debido a la estabilidad y las posibilidades de trabajar a partir de recursos generados en los predios en el último año, sin embargo, en las de mayor especialización se incrementan, básicamente por el aumento en labores mecanizadas. Esto es más notable en Baba, donde las transnacionales de productos agrícolas inundan el mercado con sus tecnologías y la propaganda incentiva a los productores a obtener mayor cantidad de insumos. Como consecuencia de lo anterior, la eficiencia energética de los predios con mayor especialización decrece al final de la etapa evaluada, motivado por la caída de la producción de leche y el uso de insumos externos al sistema, como los concentrados y forrajes acarreados desde áreas foráneas.

Al respecto Funes – Monzote (2009) señalaba que las fincas que dedicaron entre el 45 y 75 % de sus tierras a cultivos integrados a la ganadería lograron valores mucho más altos de productividad, en cuanto a producción pecuaria, con una elevada eficiencia energética, aspecto que coincide con los resultados obtenidos. Además, se plantea que este indicador constituye elemento base para la sostenibilidad de los sistemas de producción agropecuarios (Basset-Menz, 2005). Esta autora destaca la relevante importancia de lograr niveles de eficiencia energética superiores a partir de la diversificación productiva, considerando el agotamiento inminente de las principales fuentes de energía no renovables y señala las grandes potencialidades internas de los sistemas agrícolas en este sentido.

Tabla 2. Productividad de las fincas al inicio y final de la etapa evaluada

Fincas	Jimaguayú 1		Baba1		Jimaguayú 2		Baba 2	
	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final
Producción (t/ha)	1,81	2,45	1,50	2,50	2,67	2,68	1,36	0,81
- Pecuaria	0,61	0,85	0,50	1,40	2,50	2,45	1,36	0,81
- Agrícola	1,20	1,60	1,0	1,10	0,17	0,23	0,00	0,00
Energía (MJ/ha)	7274	13427	6193	9717	5695	9717	4746	2309
Proteína (kg/ha)	77,8	115,0	48,5	125,8	85,5	85,5	77,3	38,4
Personas que alimenta/ha								
-Fuentes energéticas	1,6	3,0	1	2	1,0	2	1	1
-Fuentes proteicas	3	4,5	2	5	3,0	6	3	2
Gastos energéticos (MJ/ha)	5972,7	5168,2	4802,2	3302,4	3817,7	5518,2	4004,8	2313,1
Eficiencia Energética	1,2	2,6	1,3	3,0	1,49	1,63	1,2	1,0

Uno de los problemas que más afectan a la ganadería en las condiciones actuales de producción es la alimentación, determinada por los desbalances estacionales de alimentos para los períodos seco y lluvioso, sin embargo, una estrategia de diversificación de las fincas que considere los requerimientos nutritivos que tienen los animales, representa una alternativa importante que permite obtener mayores producciones con un adecuado estado de los animales en el sistema.

La figura 1, representa el nivel de satisfacción encontrada para los indicadores evaluados por fincas antes y durante el proceso de mejoramiento participativo. En el momento inicial se observa un comportamiento no uniforme de los sistemas, pero en general todos los indicadores se encontraban en niveles de satisfacción muy bajos, bajos y medios, con excepción de las ganancias en la finca Jimaguayú 1 y la producción de leche en el caso de Baba 2, ambas ubicadas en los niveles deseados. Este comportamiento se vincula a los ingresos obtenidos por la venta de productos agrícolas, fundamentalmente hortalizas y granos, para el caso de la finca Jimaguayú 1 y Baba 2 se dedicaba totalmente a la producción de leche y se había incorporado un grupo de animales de líneas lechera, por lo que los rendimientos lecheros fueran altos.

Al analizar la situación posterior, cuando se encontraban en proceso las acciones de mejoramiento, la fincas con mayor proporción de agricultura en los escenarios de ambos países mostraron (Jimaguayú 1 y Baba 1 para Cuba y Ecuador respectivamente), varios indicadores lograron el nivel de satisfacción deseada (seis y cuatro) y los demás eran medio y solo uno bajo, representado por la producción de leche en el caso de la finca cubana, pues a pesar de existir un incremento del rendimiento total de productos pecuarios y dentro de estos la leche (figura 1), no se obtiene aun la producción deseada, lo cual está en cierta medida relacionado con el hecho de que esta finca tenía como propósito inicial a los cultivos, por lo que la actividad ganadera estaba aún en desarrollo.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Bello (2007) el que evaluó distintas proporciones de integración en la provincia Habana, demostrando que los sistemas diversificados ubicaban más indicadores al final de la etapa dentro de los niveles deseados; además Funes-Monzote (2008) al evaluar diferentes indicadores de sostenibilidad en estudios de casos con sistemas de producción especializados, tradicionales y diversificados, encontró que en estos últimos los indicadores alcanzaban en su mayoría los rangos deseados, a diferencia de los especializados que no sobrepasan valores regulares y buenos, con una tendencia a decrecer.

Calderón y Flórez (2015) encontraron respuestas similares en fincas de la cuenca del río Chinchiná. Esto demuestra las posibilidades que presentan los sistemas donde coexisten las actividades ganaderas y los cultivos, donde el ordenamiento permitió un mayor flujo e integración entre los distintos componentes. El análisis de Varianza Multivariada (MANOVA), concluyó que se pudieron distinguir significativamente tres grupos, con el valor crítico de significación inferior a 0,05, aspecto que corroboró diferencias en el comportamiento de las fincas (Tabla 3).

Al tomar como referencia los resultados obtenidos en la evaluación anterior, se realizó un diagrama de dispersión de la función discriminante, donde se aprecia el agrupamiento espacial de las fincas, teniendo en cuenta el comportamiento de los indicadores. Los resultados mostraron (Figura 2) que los años quedaron agrupados según diseño evaluado y caracterizan al comportamiento presentado dentro de cada diseño, aspecto que demuestra la validez de las proporciones estudiadas, sin variaciones en la etapa experimental.

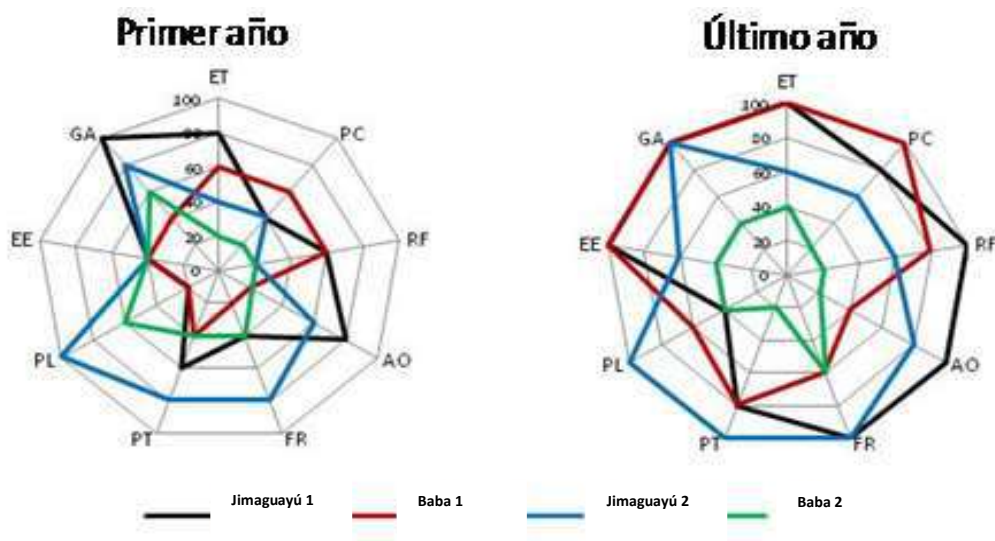


Figura 1. Nivel de satisfacción encontrada para las fincas evaluadas

Tabla 3. Análisis de varianza multivariado.

Prueba de funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1 a 3	,000	177,505	27	,000
2 a 3	,000	106,827	16	,000
3	,029	44,152	7	,000

Por otra parte, al analizar la distribución en el gráfico, quedaron establecidos los cuatro diseños de forma independiente y en cuadrantes diferentes, aspecto que corroboró las diferencias presentadas según tipo de proporción de integración ganadería – cultivo. Este comportamiento indica el efecto que tuvo la integración en la sostenibilidad de los diseños evaluados. Al respecto Herrera *et. al.* (2015), al realizar un análisis similar en unidades de producción lechera demostró la importancia de su utilización para diferenciar las entidades de producción, además de corroborar las diferencias existentes entre los grupos de fincas formados.

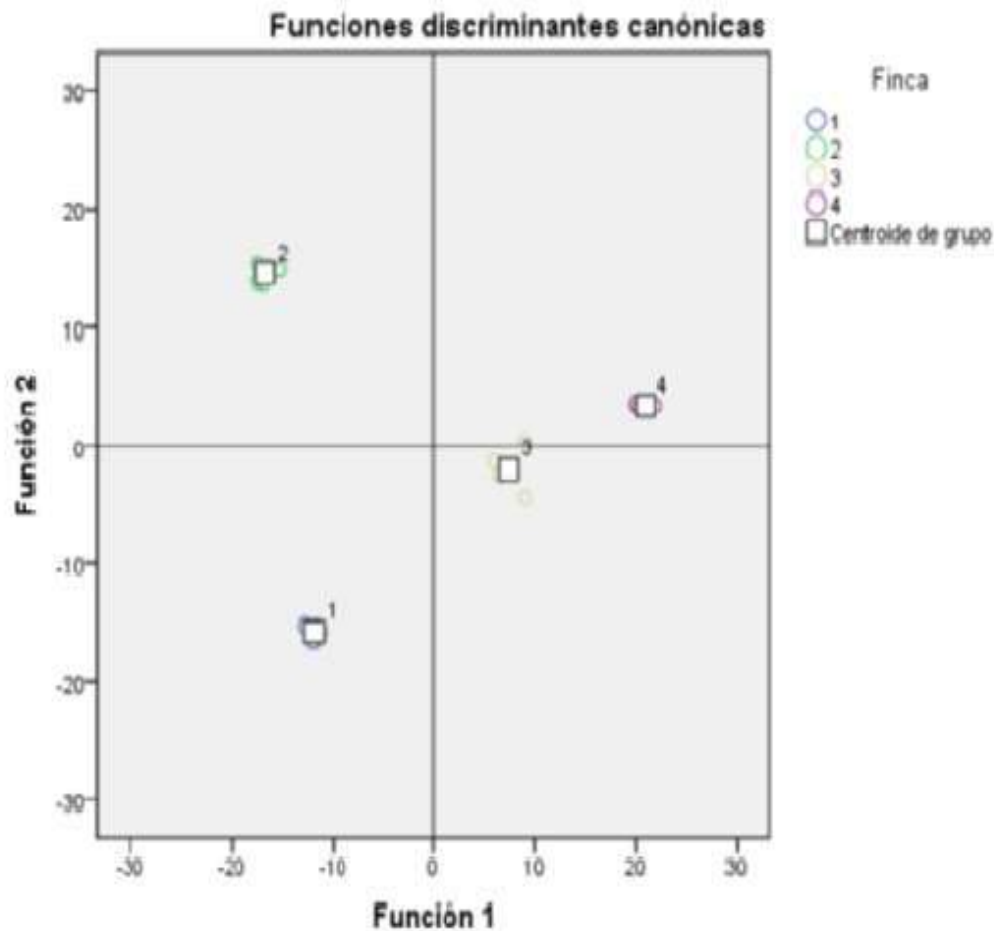


Figura 2. Diagrama de dispersión de la función discriminante

Conclusiones

Los indicadores de sostenibilidad evaluados muestran valores más favorables en los sistemas con integración de la ganadería con los cultivos en ambas localidades de Cuba y Ecuador, mientras que las fincas con mayor especialización resultaron menos sostenibles, aunque las condiciones socio-económicas de cada país y región determinan comportamientos en cierto grado diferentes.

Referencias bibliográficas

- Altieri, M; Nicholls, C. (2010). Agroecología: potenciando la agricultura campesina para revertir el hambre y la inseguridad alimentaria en el mundo. *Revista de Economía Crítica*. 102:62-74.
- Basset-Menz, (2005)...
- BCE (2015). Producto interno bruto por industria. Banco Central del Ecuador. Documento. Quito. Ecuador.

- Bello, R. (2007). Evaluación agroecológica de tres sistemas ganaderos comerciales en el municipio de San Antonio de los Baños. Trabajo de grado. Maestro en Ciencias Agrícolas. Universidad Agraria de la Habana. Cuba.
- Blackstock, K. L.; Kelly, G. J.; Horsey, B. L. (2007). Developing and applying a framework to evaluate participatory research for sustainability. *Ecological Economics* 60: 726-742.
- Calderón Cuartas P.A. & Flórez Yepes G. Y. (2014). Valoración y análisis de indicadores de sostenibilidad en seis unidades de producción agropecuaria de la cuenca media del río Chinchiná. *Revista Luna Azul*, 41, 73-88. Recuperado de <http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=content&tas=view&id=1056>
Luna Azul ISSN 1909-2474 No. 41, julio - diciembre 2015©
- Díaz, T. (2014). Contribución de la producción pecuaria a la seguridad alimentaria y nutricional y a la reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 48 (1) 3-4.
- Estévez, R. E. Rodríguez, H. L. Martínez y Susana Vega. (2003). Estudio de Caso: Finca Loma Arriba. Programa Resúmenes. V Encuentro de Agricultura Orgánica. La Habana. Cuba, pp 57.
- FAO (2018). La biodiversidad para la alimentación y la agricultura. Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura. Comisión de recursos genéticos para la agricultura y la alimentación. http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/documents/CGRFA/Newsletter_and_leaflets/Leaflet_SoWBFA_s.pdf. Roma, Italia. p.11.
- Filian, W.; Alvarado, H.; Pereda, J.; Curbelo, L.; Vázquez, R. y Pedraza, R. (2019). Caracterización de sistemas de producción agrícolas con ganado vacuno en la cuenca baja del río Guayas, provincia de Los Ríos, Ecuador. *Rev. Producción Animal*. 31(1), 1-10.
- Funes, F. (2007). Los recursos fito y zoogenéticos y la Agroecología en Cuba. Tercer Simposio Internacional sobre Ganadería Agroecológica. Memorias SIGA 2007. Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes. Cuba. p.15.
- Funes-Monzote, F.R. (2016). Integración agroecológica y soberanía energética; en: Funes, F. y Vázquez, L. (eds.). Avances de la Agroecología en Cuba. Primera edición. Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey. Matanzas. Cuba. p 403-420.
- Funes-Monzote, F.R; Monzote, M.; Lantinga, E.A.; Van Keulen, H.; Braak, C.; Sánchez, J.E.; Hernández, A.; Bello, R. y Álvarez, A. (2009). Evidencias científicas sobre intensificación ecológica para la producción de alimentos en Cuba. Memorias Agrodesarrollo '09. Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Matanzas. p.18-21.
- Funes-Monzote., F.R. (2008). Farming like we're here to stay. The mixing farming alternative for Cuba. PhD Thesis. Wageningen University. The Netherland. 211 p.
- Giller, K. E.; Tittonell, P.; Rufino, M. C.; Van Wijk, M.T.; Zingore, S.; Mapfumo, P. et al. (2011). Communicating Complexity: Integrated Assessment of Trade-Offs Concerning Soil Fertility Management within African Farming Systems to Support Innovation and Development. 191-203.
- Graillet, E.; Arieta, R.; Aguilar, M.; Alvarado; L.; Rodríguez, N. (2017). Ganancia de peso diario en toretes de iniciación en pastoreo suplementados con bloques nutricionales. *REDVET*. 8 (1). <https://www.redalyc.org/html/636/63649684010>.

- Guevara, G. y Guevara, R. (2015). Algunos problemas y oportunidades de los sistemas bovinos de producción de leche en el trópico húmedo de baja altitud. Maskana, 1er Congreso Internacional de Producción Animal Especializada en Bovinos. http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23799/1/Actas_Producci%C3%B3n%20Animal_13.pdf.
- Herrera, J. y Flores, O. (2015). Caracterización y clasificación de vaquerías en la Empresa Pecuaria Valle del Perú, Cuba. *Multiciencias* 15 (2) 149-155.
- INSMET (2015). *Datos Meteorológicos del municipio Jimaguayú*. Camagüey. Cuba: Instituto de Meteorología.
- Kolmogorov, A. (1933). Sulla determinazione empirica di una legge di distribuzione. *Giornaledell' Istituto Italiano degli Attuari*(4), 83-91.
- Levene, H. (1960). Robust tests for the equality of variance. *Contributions to Probability and Statistics*. Stanford University Press, 278-292.
- López-Ridaura, H. van Keulen, M. K. van Ittersum & P. A. Leffelaar (2005). Multi-scale sustainability evaluation of natural resource management systems: Quantifying indicators for different scales of analysis and their trade-offs using linear programming. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 12:2, 81-97.
- LPS. (2015). Suelos representativos para la región Jimaguayú-Camagüey. Informe técnico. Laboratorio Provincial de Suelos. Camagüey. Cuba.
- Monzote, Marta., F. Funes – Monzote., J. Pereda., D. Serrano., J. Suarez., A. González., M. Rodríguez., Delia. M. Cino, E. Cordovi., y Maricela Sosa. (2000). Fincas integradas ganadería agricultura con bases agroecológicas. Propuesta a premio Academia de Ciencias de Cuba.
- Muñoz, M.; Artieda, J.; Espinoza, S.; Curay, S.; Pérez, M.; Oscar Núñez, O.; Mera, R.; Zurita, H.; Velástegui, G.; Pomboza, P.; Carrasco, A.; y Barros, M. (2016). Granjas sostenibles: integración de sistemas agropecuarios. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 19: 93 – 99.
- Nahed, T. J. (2008). Aspectos metodológicos en la evaluación de la sostenibilidad de sistemas agrosilvopastoriles. *Avances en Investigación Agropecuaria*, vol. 12, núm. 3, pp. 3-20. Universidad de Colima. Colima, México.
- Navia, J.F.; Muñoz, D. y Solarte, J. (2015). Caracterización biofísica y socioeconómica de fincas ganaderas de leche en el municipio de Guachucal, Nariño. *Temas agrarios*, 20(1) 113 – 129.
- Pereda, J. (2003). Integración de la agricultura a la ganadería con bases agroecológicas de producción en la provincia Camagüey. Tesis de maestría no publicada, Universidad de Camagüey, Cuba.
- Pereda, J. (2017). Intensificación productiva de sistemas ganaderos vacunos cooperativos de Camagüey, en el nuevo modelo de gestión agropecuario cubano. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. Camagüey. Cuba. 169 p.
- Perera, A. (2002). Evaluación de la metodología de campesino a campesino, utilizada para la promoción de la agricultura ecológica. Universidad Agraria de la Habana. Centro de Estudios de Agricultura Sostenible (CEAS). Tesis en opción al título de Master en Agroecología y Agricultura Sostenible.

- Requelme, N. y Bonifaz, N. (2012). Caracterización de sistemas de producción lechera de Ecuador. La Granja. *Revista de Ciencias de la Vida* 15 (1), 2012, 55-68.
- Ruiz, R. (2011). Producción de leche basada en pastos y forrajes tropicales. *Ciencia y Tecnología Ganadera*. 5 (1) 1-21.
- Schiere, J.B., Ibrahim, M.N.M. & van Keulen, H. (2002). The role of livestock for sustainability in mixed farming: criteria and scenario studies under varying resource allocation. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 90, 139-153.
- Singh, R., Murty, H., Gupta, S., Dikshit, A., (2009). An overview of sustainability. Report Document.
- Toro-Mujica, M.P.; García, A.; Gómez-Castro, G.; Acero, R.; Perea, J.; Rodríguez-Estévez, V.; Aguilar, C. y Vera, R. (2011). Technical efficiency and viability of organic farming dairy sheep in a traditional area for sheep production in Spain. *Small Ruminant Research*, 100: 89-95.
- Van de Fliert, E.; Braun, A. (2002). Conceptualizing integrative, farmer participatory research for sustainable agriculture: From opportunities to impact. *Agriculture and Human Values* 19: 25-38.

Recibido: 28 / Enero / 2020

Aceptado: 12/ Mayo / 2020