



FACTORES QUE INFLUYEN EN LA TOMA DE DECISIONES PARA EL DESARROLLO DE LA GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO EN TRÓPICO SECO †

[FACTORS THAT INFLUENCE DECISION-MAKING FOR THE DEVELOPMENT OF DUAL-PURPOSE LIVESTOCK IN THE DRY TROPICS]

Oliver Pérez-Torres¹, Darwin Heredia-Nava²,
Sherezada Esparza-Jiménez¹, Calos Galdino Martínez-García³,
Benito Albarrán-Portillo¹ and Anastacio García-Martínez*¹.

¹Centro Universitario UAEM Temascaltepec. Universidad Autónoma del Estado de México. Carretera Toluca-Tejupilco Km. 67.5, Barrio de Santiago, C.P. 51300. Temascaltepec de González, Estado de México, México. Tel. 7162665138/2665171. *Email: angama.agm@gmail.com.

²Centro Universitario de los Altos de Jalisco (CUAltos). Universidad de Guadalajara. Av. Rafael Casillas Aceves No. 1200, Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México. Tel: (01 378) 78 280 33 al 37.

³Instituto en Ciencias Agropecuarias y Rurales, Instituto Literario No. 100. Colonia Centro. Toluca, Estado de México, México. C.P. 50000.

*Corresponding author

SUMMARY

Background. The farmer and his family member are the main actors in the decision-making process for production unit operation (PU), due to the extensive knowledge they have about the production strategies and dynamics. **Objective.** Analyze the main factors that intervene in the making and construction of decisions for PU operation in dry tropic conditions. **Methodology.** The information was obtained through a structured survey to farmers of 61 PU of dual-purpose livestock (DP). The PUs were stratified based on the number of Total Livestock Units (TLU): Stratum 1 = UP of ≥ 5 and ≤ 43 TLU (E1), Stratum 2 = PU of ≥ 44 and ≤ 87 TLU (E2) and Stratum 3 = UP with more than 88 TLU (E3). The work consists of three sections: i. an analysis of the activity current situation (structural and socioeconomic), using descriptive statistics and budgets by activity; ii. an analysis of the PU structural changes from 2008-2013-2018 and, iii. an analysis using the Likert Scale of the farmers opinions and objectives on the activity. **Results.** PUs are characterized by the small families presence, with 58-year-old farmers (65% have primary and secondary education). The main income (81.44%) comes from livestock sale and although higher income is observed in large PUs, the unit margin per ha⁻¹ and cow⁻¹ is higher in small PUs. The participation of the family is fundamental in the decision-making process and the main objective of the farmer is the well-being of the family group, care of the environment in which they develop and maintaining the PU structure. Smaller PUs are dynamic and enthusiastic about structural changes. **Implications.** The work set the guidelines of the PU and identified the factors that intervene in the decision-making process, the viability, dynamics and permanence of livestock in the dry tropics. **Conclusion.** The family is essential to help for the farmer in the decision-making process. mainly in the health and nutrition of the herd, as well as in the sale and commercialization of products and, the maintenance of the structure of the PU and care of the environment in which they develop is the main objective. Keywords: cattle; dual purpose; dry tropics; family; decision making.

RESUMEN

Antecedentes. El ganadero y su familia son los principales actores en el proceso de toma de decisiones para el funcionamiento de la unidad de producción (UP), por el amplio conocimiento que tienen sobre las estrategias y dinámicas de producción. **Objetivo.** Analizar los principales factores que intervienen en la toma y construcción de las decisiones para el funcionamiento de UP en condiciones de trópico seco. **Metodología.** La información se obtuvo mediante una encuesta estructurada a titulares de 61 UP de ganado doble propósito (DP). Las UP se estratificaron con base al número de Unidades Ganaderas Totales (UGT): estrato 1= UP de ≥ 5 y \leq

† Submitted April 30, 2021 – Accepted July 6, 2021. This work is licensed under a CC-BY 4.0 International License. ISSN: 1870-0462.

43 UGT (E1), estrato 2 = UP de ≥ 44 y ≤ 87 UGT (E2) y estrato 3 = UP con más de 88 UGT (E3). El trabajo consta de tres partes: i. un análisis de la situación actual de la actividad (estructural y socioeconómica), mediante estadística descriptiva y presupuestos por actividad; ii. un análisis de los cambios estructurales de la UP de 2008-2013-2018 y, iii. un análisis mediante la escala de Likert de las opiniones y objetivos de los ganaderos sobre la actividad. **Resultados.** Las UP se caracterizan por la presencia de familias pequeñas, con ganaderos de 58 años (65% cuentan con estudios de primaria y secundaria). Los principales ingresos (81.44%) proviene de la venta de bovinos y aunque se observa mayor ingreso en UP grandes, el margen unitario por ha^{-1} y $vaca^{-1}$ es mayor en UP pequeñas. La participación de la familia es fundamental en el proceso de toma de decisiones y el principal objetivo del ganadero es el bienestar del grupo familiar, el cuidado del medio en que se desarrollan y mantener la estructura de la UP. UP de menor tamaño son dinámicas y entusiastas para los cambios estructurales. **Implicaciones.** El trabajo marcó las directrices de la UP e identificó los factores que intervienen en el proceso de toma de decisiones, la viabilidad, dinámica y permanencia de la ganadería en trópico seco. **Conclusión.** La familia es fundamental para el ganadero en el proceso de toma de decisiones, principalmente en la salud y alimentación del hato, así como en la venta y comercialización de productos y, el mantenimiento de la estructura de la UP y el cuidado de ambiente en el que se desarrollan es el principal objetivo. Palabras clave: bovinos; doble propósito; trópico seco; familia; toma de decisiones.

INTRODUCCION

La intensificación y especialización de la producción agropecuaria, ha aumentado la presión sobre los recursos naturales y la dependencia de insumos externos y, la inadecuada gestión de las unidades de producción (UP) ha provocado un desequilibrio en el uso de los recursos disponibles (Dogliotti *et al.*, 2008). Los sistemas ganaderos intensivos y extensivos se han basado en la búsqueda del equilibrio entre el entorno físico, social y económico (Vences-Pérez *et al.*, 2015; Salas-Reyes *et al.*, 2015), en los recursos que éste ofrece y las necesidades de los animales (Estrada-López *et al.*, 2018), en los efectos de la ganadería sobre el medio que los rodea y en los objetivos de la actividad ganadera de la propia familia (Olaizola y Gibon, 1997; Bernués *et al.*, 2004). Bajo este enfoque, la ganadería intensiva busca maximizar la productividad de un recurso limitante (Manrique *et al.*, 1992) y los sistemas extensivos tratan de que un recurso abundante, se combine proporcionalmente con el resto (Serrano y Ruiz, 2003). La sostenibilidad de la ganadería está condicionada a su capacidad de adaptación a los cambios experimentados por su entorno (Manrique *et al.*, 1999) por lo que los modelos de producción deben ajustarse a nuevas oportunidades, restricciones y prioridades que la dinámica de dicho entorno establece (García-Martínez *et al.*, 2015), a las innovaciones tecnológicas (García-Villegas *et al.*, 2020), y a la organización y cambios en los mercados (Rebollar-Rebollar *et al.*, 2011, Manrique *et al.*, 1999). Esta tendencia ha propiciado diversos cambios y diversificado las UP (García-Martínez *et al.*, 2008), modificado la orientación productiva, estructura, estrategias de manejo de los animales y las técnicas de gestión y uso de la tierra (Vences-Pérez *et al.*, 2021; Nájera-Garduño *et al.*, 2016; García-Suárez *et al.*, 2019).

Desde esta perspectiva, Bertalanffy (1987) indicó que es necesario considerar a toda actividad productiva como un sistema y analizar el funcionamiento de cada parte que la integran. Un sistema es una entidad holística cuyos componentes se interrelacionan entre sí de forma equilibrada (Ferrer, 1989), están en constante movimiento; el autodinamismo caracteriza un movimiento interno y la relación con el medio en que se desarrollan, un movimiento externo (Jiménez, 1997), contribuyen a un fin determinado en el proceso de producción (Dillon, 1992), su organización y dinámica, constituye acciones externas con límites definidos (Ruiz y Oregui, 2001), lo que implica que sus elementos comunes operen unidos y reaccionen como un todo frente a determinados estímulos (Capillon, 1985).

En ganadería, las diferentes actividades del proceso de producción animal constituyen la base de análisis que intenta un acercamiento a la realidad (Osty, 1978; Sarabia, 1995; Serrano *et al.*, 2002). Conway, 1994) propusieron en primer plano, el análisis de las interacciones entre los componentes y entre éstos con el entorno para determinar su dinámica, productividad y estabilidad. Berthalanffy (1987), destacó que la teoría de sistemas no busca resolver problemas ni encontrar soluciones prácticas si no encontrar soluciones a la realidad operativa. Ruiz y Oregui (2001), indicaron que se debe poner especial atención a la estructura en torno a la cual se organizan y al carácter multifuncional atribuido a la ganadería, como proveedora de productos de calidad y de servicios para la conservación del medio. Desde este enfoque, ha sido posible el entendimiento del desarrollo de la UP ganadera en función de la diversidad (García Martínez *et al.*, 2008), de la evolución en el tiempo (García-Martínez *et al.*, 2011; Nájera-Garduño *et al.*, 2026) y la explicación

a las modificaciones debido a la interacción con el ambiente en el que se desarrollan (García-Martínez *et al.*, 2015; Vencez-Pérez *et al.*, 2021). La integración de esta información ha permitido elaborar estrategias y diseñar metodologías y herramientas que intervienen en los procesos de toma de decisiones (García-Martínez *et al.*, 2011, Castelán-Ortega *et al.*, 2003). Sin embargo, la viabilidad y permanencia de las actividades productivas, la dinámica de la familia y estructura de la UP (Solano *et al.*, 2001), las prácticas de consumo y de producción sustentable (Gertler, 1994), son factores que afectan el nivel de participación de la familia en el proceso de toma de decisiones. En este sentido, el ganadero y su grupo familiar son los principales actores en este proceso, debido a amplio conocimiento de las actividades de producción y funcionamiento de la UP (Berthalanfy, 1987) y, es necesario conocer los objetivos, las opiniones y las preocupaciones de los ganaderos para el buen funcionamiento (García-Martínez *et al.*, 2011; García-Martínez *et al.*, 2015). En función de lo anterior, el objetivo del trabajo fue analizar los principales factores sociales, estructurales y de manejo y económicos que influyen en los procesos de toma de decisiones para el desarrollo de las Unidades de Producción de ganado doble propósito en trópico seco.

MATERIALES Y METODOS

Localización de la zona de trabajo

El trabajo se realizó en el municipio de Tlatlaya, localizado en la zona suroeste del Estado de México. Colinda al norte, este y oeste con el municipio de Amatepec y Estado de Guerrero y al sur con el Estado de Guerrero. Se localiza en las coordenadas geográficas 18°22' y 18°41' N y 100°04' y 100°27' O y se ubica a una altitud entre 300 y 2,400 msnm. Registra temperaturas de 18°C hasta 28°C y precipitaciones de 1,000 y 1,500 mm y, el clima predominante es Aw2 o cálido subhúmedo con lluvias en verano. Su territorio asciende a 798.92 km², que representa 3.55% de la superficie del estado de México (PDMT, 2019).

Muestra y recolección de información

La muestra de productores susceptibles de estudio se obtuvo aleatoriamente de acuerdo con las indicaciones de Hernández *et al.* (2004) con base a 200 unidades de producción (UP) registradas en las Asociaciones Ganaderas Locales. Para coleccionar la información primaria se utilizó una encuesta estructurada de acuerdo con las recomendaciones de García-Martínez (2008), previamente testada y

aplicada mediante entrevista directa a 61 titulares de las UP de ganado bovino de doble propósito, durante 2013. Con el instrumento, se coleccionaron datos generales, de gestión y de estructura de la UP, alimentación del ganado, ingresos y costos de producción. Asimismo, se obtuvieron las opiniones de los ganaderos sobre el entorno físico en el que se desarrollan, los objetivos de los ganaderos a corto y mediano plazo y los factores que influyen en los procesos para la toma de decisiones para la gestión de la UP.

Análisis de la información

Para el análisis de la información las UP's encuestadas se estratificaron en función del número de unidades ganadera totales (UGT). La unidad de medida es una unidad ganadera bovina (UGB), que se corresponde con una vaca de 450 kg y su becerro (1 UGB). Los machos también se consideran como una UGB y el resto de los animales presentes de acuerdo con la siguiente nomenclatura: vaquillas (0.75 UGB), terneros y terneras (0.5 UGB; la sumatoria total son la UGT (García-Martínez, 2008). Los estratos considerados fueron los siguientes: estrato 1= UP de ≥ 5 y ≤ 43 UGT; estrato 2 = UP de ≥ 44 y ≤ 87 UGT y el estrato 3 = UP con más de 89 UGT, mismos que para efectos de la descripción del trabajo, se denominaron como E1, E2 y E3. El trabajo comprende tres partes: i. en la primera se realizó un análisis de la situación actual de la actividad y un análisis socioeconómico. El análisis económico, se realizó mediante el método de presupuestos por actividad (Espinoza-Ortega *et al.*, 2005); ii. en la segunda se realizó un análisis de los cambios estructurales, de las UP estudiadas en un lapso de cinco años previos (2008) y cinco años posteriores (2018) a la compilación de información (2013) y, iii. el análisis de las opiniones y objetivos de los ganaderos y de los factores que influyen en los procesos de toma de decisiones para la gestión, mejora y continuidad de la UP en la actividad. Los indicadores de esta sección fueron parametrizados a través de la escala de Likert, considerando valores entre 1 a 5, en el que 1 = nada importante y 5 = muy importante (García-Martínez *et al.*, 2015).

RESULTADOS

Características socioeconómicas de las unidades de producción

En la tabla 1, se muestran las características socioeconómicas de las UP. Se muestra el número y porcentaje de UP en cada estrato. El mayor porcentaje de UP se encuentran en el estrato de

menor tamaño (E1); seguido del E2, considerado de tamaño medio, mientras que E3, considerado de mayor tamaño, tiene una baja representatividad en la zona de estudio. Se caracteriza por la presencia de familias pequeñas, con un promedio general de cuatro personas, aunque E3 destaca por el mayor número de integrantes. La edad de los ganaderos promedia 58 años, aunque los mayores se encuentran en E1 y en E3 los de menor edad. Estos dos estratos también se caracterizan por agrupar un mayor porcentaje de ganaderos sin estudios. En general un promedio de 65% de los ganaderos cuentan con estudios de primaria y secundaria. Sin embargo, en E1 y E3 un porcentaje importante de los ganaderos cuentan con estudios superiores, relacionados con licenciaturas en educación y en ciencias agropecuarias (Ingeniero Agrónomo Fitotecnista y Médico Veterinario Zootecnista), respectivamente.

En relación con la estructura de las UP, se observa que el promedio los ganaderos cuentan con un promedio de cuatro parcelas, aunque el número es mayor en E3 debido a la mayor superficie disponible. La mayor proporción de esta superficie se destina al cultivo de forrajes (> 87%) para la alimentación del ganado. Esta actividad es mayor en E1. La proporción de monte es importante en E2 y E3 que también se aprovecha para cubrir las necesidades de nutrientes de los animales, así como para obtener postes que se utilizan como cercas vivas en los potreros y leña para uso doméstico, mientras que las superficies para cultivos agrícolas son de baja importancia (E1 y E2), de las cuales se obtiene principalmente de maíz. El tamaño del hato está relacionado con la disponibilidad de superficie, por lo que E3 tiene mayor número de UGB, seguido de E2 y E1. La misma tendencia se observa en el número de vacas.

Con relación a los ingresos percibidos en las UP, 81.44% proviene de la venta de bovinos y solo el 18.56% de la venta de ovinos, caprinos y cultivos agrícolas; maíz y sorgo principalmente. Se observa que los ingresos, egresos y la relación ingresos-egresos son mayores en E3 seguido de E2 y E1. Sin embargo, en la relación beneficio/costo, E1 ocupa la segunda posición y E2 el tercer lugar, mientras que E3 sobresale en este indicador. Finalmente, E2 resalta por el mayor margen unitario por ha⁻¹ y E1 por el mayor margen por vaca⁻¹.

Factores que influyen en la toma de decisiones

En la tabla 2, se muestra como los titulares de las UP iniciaron con la ganadería. En el caso de E2 y E3, más del 78% en promedio heredaron la UP,

mientras que solo 21% compraron tierras. Sin embargo, en E1 un elevado porcentaje de titulares compraron tierras, pero además se caracteriza por que algunos ganaderos alquilan superficies para realizar la actividad.

En la tabla 3 se observa que un bajo porcentaje de ganaderos registra los acontecimientos en la UP y en E3 esta actividad no se realiza. En E1 y E2, se utiliza el cuaderno principalmente, aunque se nota el uso de registros formales en papel y para el caso de E1, el uso de computadora. Los datos que más se registran están relacionados con los ingresos y costos de producción y calendario de pastoreo para el caso de E1 y E2, información relacionada con la reproducción del hato en E1, principalmente fechas de cubriciones y partos. En el caso de E1 y E2, el registro de los acontecimientos de salud del hato es importante, sobre todo los calendarios de vacunas y desparasitación.

En la Figura 1, se muestran las principales actividades en las UP. Estas actividades dependen en gran medida de la participación de la familia, como del titular ya que, en ningún caso tienen acercamiento con técnicos agropecuarios para el asesoramiento de la UP. Dentro de las actividades de mayor importancia esta la gestión, el manejo y alimentación, la reproducción y la sanidad del hato. En los tres estratos se observa la misma tendencia de tal manera que en el 24.5% de las UP en promedio, las decisiones son tomadas por el ganadero y en el 75.5% P la familia tiene mayor participación y las decisiones son tomadas en conjunto.

Las decisiones económicas o elección de consumo y producción, así como de comercialización, sanidad del hato e instalaciones tienen un comportamiento similar (Figura 2). En 76% en promedio de estas decisiones se nota la participación conjunta de la familia, aunque en E3 puede alcanzar el 85%. Solo 24% son realizadas directamente por el titular de la UP, pero en E1 y E2, puede alcanzar el 30%, mientras que en E3 solo 15% aproximadamente.

Lo anterior, marca las tendencias estructurales de las UP. En la Figura 3, se muestran los cambios en el tamaño del hato y la superficie cinco años previos al seguimiento. Se observó que 47% de los ganaderos en promedio incrementaron el tamaño del hato, sobre todo en E3. Alrededor de 28% mantuvieron el tamaño de la UP, principalmente ganaderos de E2 y, aproximadamente 25% en promedio disminuyeron el número de animales, sobre todo ganaderos de E1 como de E2. Con

Tabla 1. Características socioeconómicas de los estratos.

Variable	E1	E2	E3	Promedio
No. de UP	46 (75.41%)	11 (18.03%)	4 (6.56%)	61 (100%)
Personas en casa	3.80	4.09	5.25	4.38
Edad del titular de la UP	65.09	61.55	50.00	58.88
Nivel de estudios de los titulares (%)				
Ninguno	23.91	9.09	25.00	21.31
Primarios	52.17	72.73	25.00	54.10
Secundarios	10.87	18.18	0.00	11.48
Superiores	13.04	0.00	50.00	13.11
Número Parcelas	3.61	4.27	6.00	4.63
Superficie Agrícola Útil (ha)	42.64	77.68	265.50	128.61
Uso de la SAU (%)				
Cultivos Agrícolas	0.10	0.06	0.00	0.06
Superficie Forrajera	92.17	85.66	81.07	87.70
Monte forestal	7.72	14.28	18.93	12.24
UGT	19.70	61.41	99.00	60.04
UGB	19.13	60.70	99.00	59.61
No. de vacas	13.98	49.36	70.00	44.45
Ingreso por venta de bovinos (\$/año)	76,105.39	185,890.07	334,224.71	198,740.05
Otros ingresos (\$/año: venta de maíz, ovinos y caprinos)	9,545.54	34,257.60	92,056.40	45,286.52
Ingreso Total	85,650.93	220,147.67	426,281.11	244,026.57
Egresos (\$/año)	35,100.27	64,387.41	193,693.30	97,726.99
Ingresos-Egresos (\$/año)	50,550.66	155,760.26	232,587.81	146,299.58
Relación beneficio/costo	1.69	1.41	1.83	1.67
Ingreso ha SAU ⁻¹	1,185.52	2,005.15	876.04	1,137.54
Ingreso vaca ⁻¹	3,615.93	3,155.60	3,322.68	3,291.33

SAU=Superficie Agrícola Útil, UGB=Unidades de Ganado Bovino, UGT=Unidades de Ganado Total, E1= Estrato 1, E2= Estrato 2, E3= Estrato 3.

relación a la disponibilidad de tierra, en general un bajo porcentaje de ganaderos incrementó la superficie, siendo E3 el que más destacó. Sin embargo, el mismo estrato presentó el mayor porcentaje de ganaderos que disminuyeron la tenencia de tierra, seguido de E1. Aproximadamente 71% de los ganaderos en E1 y E2, mantuvieron la misma extensión.

Tabla 2. Forma en como los productores se iniciaron en la ganadería (%).

	E1	E2	E3	Total
Herencia	41.30	81.82	75.00	66.00
Compro tierras	54.35	18.18	25.00	32.50
Alquilo tierras	4.35	0.00	0.00	1.50

UP=Unidades de Producción, E1 = Estrato 1, E2= Estrato 2, E3= Estrato 3.

Tabla 3. Control de registros dentro de la unidad de producción (%).

	E1	E2	E3	Prom.
Si lleva registros	8.70	9.09	0.00	6.56
No tiene registro	91.30	90.91	100.0	93.44
Forma de registro				
Cuaderno	89.13	90.91	0	90.16
Registro formal en papel	8.7	9.09	0	8.2
Registro en computadora	2.17	0	0	1.64
Datos que registran				
Ingresos y gastos	15.21	9.09	0	8.10
Calendario de cubriciones y partos	14.27	0	0	4.76
Calendario de pastoreo	42.87	100	0	47.62
Sanidad	42.87	32.12	0	25.00

UP=Unidades de Producción, E1= Estrato 1, E2= Estrato 2, E3= Estrato 3, Prom. = Promedio.

Los principales objetivos que tienen los ganaderos respecto al tamaño del hato y de la superficie agrícola útil (SAU) en los siguientes cinco años del inicio del seguimiento, se muestra en la Figura 4. En E1 como en E2, los ganaderos tienen la intención de incrementar el número de animales (más del 43%); en E3 se observa la misma tendencia, aunque en menor proporción. En promedio 8% de los ganaderos disminuirían el hato,

sobre todo en E2 y E3. En general más del 50% de los ganaderos en promedio mantendrán el número de animales, principalmente en E1 y E3. En cuanto a la superficie en E1 existen ganaderos que piensan ampliar la superficie y un bajo porcentaje en E2. Aproximadamente 77% de los ganaderos se mantendrán con la superficie disponible durante 2013.

En la Figura 5, se muestra algunos factores que los ganaderos consideran que pueden favorecer el futuro de la actividad y de la UP. Desde esta perspectiva, se puede observar que en E1 y E3 consideran que la ganadería tiene un buen futuro. Sin embargo, es necesario mantener la tierra en buen estado productivo y evitar la contaminación, para conservar el ambiente. Asimismo, es necesario estar informados sobre estrategias de manejo extensivo, utilizando pastos naturales para la alimentación del ganado y recibir apoyo técnico para diversificar la actividad, proceso en el cual las políticas agropecuarias son fundamentales. Los ganaderos de E2 se muestran pesimistas, como se visualiza en el índice global.

Por otra parte, en la Figura 6, se muestra las metas que los ganaderos desean a corto o mediano plazo. Se observa que los objetivos de los ganaderos de E1, es incrementar las ganancias, a través del logro de productos de origen animal de calidad, lo que puede favorecer reinvertir en la UP, de ser posible con apoyos gubernamentales. Asimismo, mejorar la calidad de vida de la familia y educación para los hijos, tener prestigio con otros ganaderos y contribuir en el cuidado del ambiente. Objetivos, como adoptar tecnologías nuevas de alimentación (mayor pastoreo) y reproducción, así como incrementar el tamaño de la UP e introducir el turismo como parte de las actividades ganaderas, son fundamentales, pero a futuro tienen menor importancia. En función del índice global en estos objetivos, los ganaderos de E1, se muestran con mayor entusiasmo al obtener el mayor índice. En tanto que en E2 se observa un índice intermedio, pero para los ganaderos en E3, los objetivos antes mencionados apenas son importantes.

No obstante, de que los objetivos de los ganaderos son positivos para el desarrollo de la ganadería, la participación de los hijos en la UP es incierta, como se observa en la Figura 7. En este sentido, se evidencia que en E3, los hijos mayores de 18 años desean seguir con la ganadería, aproximadamente 50% en E2 y menos del 40% en E1. En estos dos últimos estratos, existe mayor incertidumbre, ya que más 55% no sabe o no seguirán con la tradición ganadera, siendo más acentuado en E1. Esta tendencia está relacionada con el tamaño de la UP, con la edad del ganadero y con el nivel de estudios, como se puede observar en la misma Figura 7. Es decir, a menor edad del ganadero y mayor nivel de educación, el relevo generacional es mayor, mientras y a menor tamaño de la UP existe mayor

riesgo de abandono. En el caso de los ganaderos de E2 y E3, existe un porcentaje significativo con estudios superior; educación y ciencias agropecuarias respectivamente.

DISCUSION

Factores que influyen en la toma de decisiones para la gestión del a UP

Un sistema de producción está constituido por el conjunto de actividades o técnicas concretas para la obtención de leche o carne, combinando factores de estructura de la UP, sociales, de producción y económicos (García-Martínez *et al.*, 2011). De

acuerdo con Ruiz y Oregui (2001), estos factores propician una idea global, las interrelaciones y orientación de la UP, pero son insuficientes para explicar el funcionamiento de sistemas ganaderos. En estas UP en condiciones de trópico seco, por ejemplo, el sistema de producción está altamente relacionado con la gestión de la propia familia y en su funcionamiento es necesario considerar los objetivos y finalidades del ganadero y su familia, así como la percepción que estos tienen sobre la UP, como lo han destacado García-Martínez *et al.* (2015); Olaizola y Gibon (1997) y Ruiz y Oregui (2001). Por lo tanto, la mayoría de estas UP se caracterizan por la intervención de la familia que trabaja (Nájera-Garduño *et al.*, 2016), por los aspectos sociales o culturales que condicionan

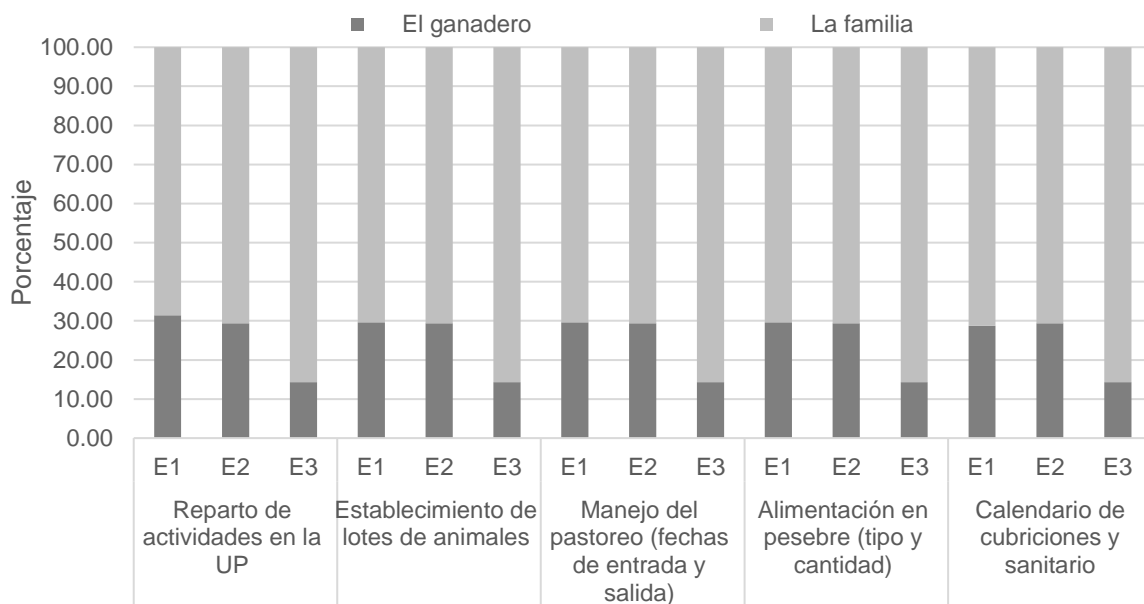


Figura 1. Toma de decisiones en aspectos de gestión, alimentación, reproducción y salud en las UP. E1= Estrato 1, E2 = Estrato 2, E3 = Estrato 3.

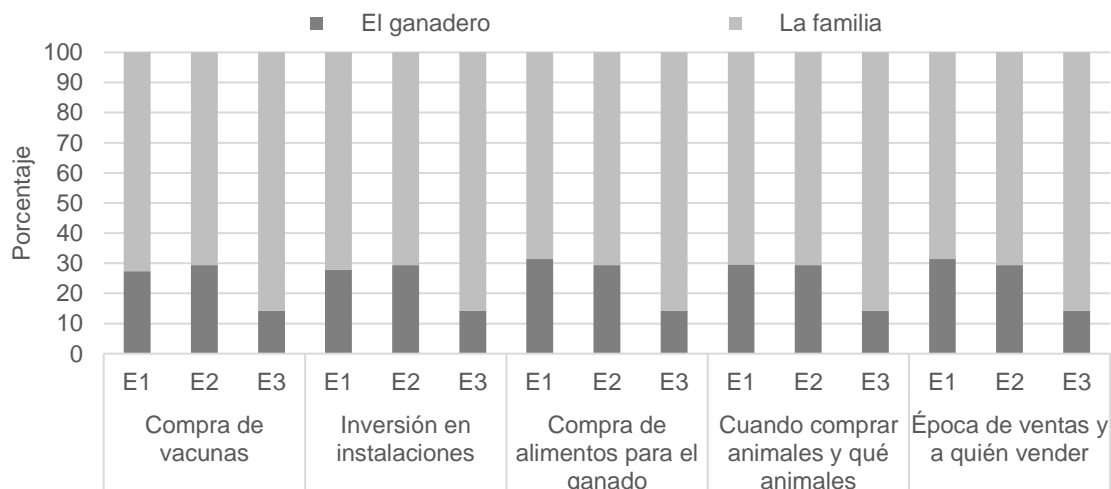


Figura 2. Decisiones económicas y de comercialización en las UP. E1= Estrato 1, E2= Estrato 2, E3= Estrato 3.

indirectamente su funcionamiento (Ruiz y Oregui, 2001) y, los medios de producción son resultado de una serie de decisiones establecidas por el ganadero y su familia (García-Martínez *et al.*, 2009; Osty, 1987; Conway, 1994). Si bien, Torres *et al.* (2016) indicaron que la participación de la mujer es discreta, interviene en decisiones importantes para la gestión de la UP, que avala el ganadero titular, como se observó en esta investigación. Esta situación hace notar la persistencia de una serie de valores patriarcales, generadores de roles desiguales de género, que reducen las oportunidades laborales de las mujeres rurales (Ríos *et al.*, 2008). Aunque en los últimos años, han tenido una notoria participación en actividades relacionadas con agroturismo y turismo rural (León *et al.*, 2006).

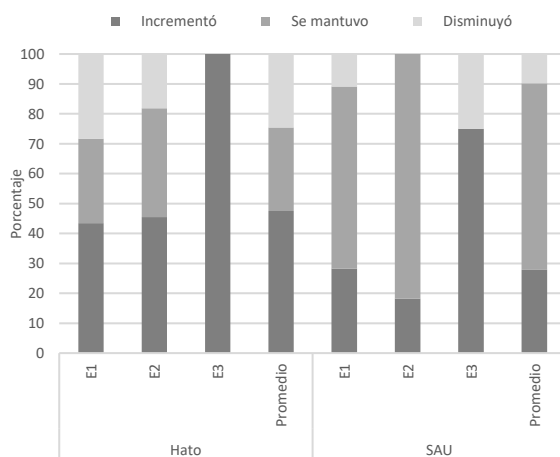


Figura 3. Cambios en las UP cinco años previos al estudio (2008-2013). E1= Estrato 1, E2 = Estrato 2, E3 = Estrato 3.

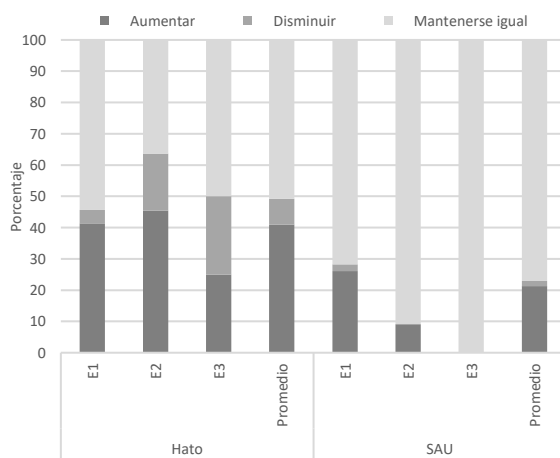


Figura 4. Cambios previstos en UP en los próximos cinco años (2013-2018). E1= Estrato 1, E2 = Estrato 2, E3 = Estrato 3.

La toma de decisiones sobre los factores que afectan el sistema de producción forma parte de la dinámica de las UP, como lo han demostrado García-Martínez *et al.* (2011) y García-Martínez *et al.* (2015), pues permite identificar y reorientar los puntos críticos de gestión (Castelán-Ortega *et al.*, 2003) sin alterar la esencia de su orientación y funcionamiento (Brossier *et al.*, 1984). Bajo este enfoque, el estudio del binomio familia-unidad de producción debe considerar sus tres componentes básicos: el sistema de producción (subsistema biológico, financiero y trabajo), el sistema de información (traduce e incorpora la información interna y externa al sistema) y el sistema de decisión, como lo mencionaron Olaizola (1991) y Serrano y Ruiz (2003). Asimismo, los productores toman diariamente decisiones que afectan los ingresos y el desarrollo general de la UP y no se prevén las consecuencias de estas decisiones, sino mucho tiempo después de que ocurrieron y los resultados pueden ser mejores o peores de lo que se esperaba (Breuer *et al.*, 2013). Bajo este enfoque, las estrategias de producción y economías de escala son fundamentales en la adquisición y utilización de insumos externos para alimentación del ganado, para valorar la competitividad de la actividad y para la generación de valor agregado de los productos obtenidos (Ríos-Flores *et al.*, 2015), a la vez que se favorece el mantenimiento de la tierra, del ganado, de equipos e instalaciones, para el funcionamiento de la UP y la generación de ingresos y ganancias para el ganadero (Rebollar-Rebollar *et al.*, 2011). Por otra parte, la tecnificación y la diversificación de productos ofrecidos por la UP, permite la expansión a mercados más exigentes y mejor pagados y, esta dinámica permite sistemas integrados, escalonamiento en la cadena de valor y mayor rentabilidad de la UP (Espinoza-Ayala *et al.*, 2013).

Características de las unidades de producción

En el proceso de toma de decisiones en la ganadería, es esencial una apreciación desde la teoría de sistemas, que permita una amplia visión de las consecuencias de las prácticas agrícolas y pecuarias, sobre el ambiente y bienestar humano (Bertalanffy, 1987), así como identificar las interconexiones entre estas actividades y aspectos socioeconómicos (Damron, 2006). Lo anterior identifica la orientación de la producción de las UP y permite la adopción de prácticas agropecuarias adaptadas a sus necesidades para la mejora continua del sistema de producción (García-Martínez *et al.*, 2017).

Los sistemas de producción como se ha observado en este trabajo son diversos en función de sus características estructurales y de gestión y, las UP de menor tamaño y tamaño medio son las que caracterizan a la ganadería en el trópico seco, como lo han destacado García-Martínez *et al.* (2015) y Nájera-

Garduño *et al.* (2016). A nivel mundial, se ha observado una importante disminución de UP. Por ejemplo, en Norteamérica ha presentado una reducción entre 35% y 53% en el periodo de 2001 a 2005 (Parent, 2010). Porcentajes similares se reportaron en la zona montañosa del Pirineo español (García-Martínez *et al.*, 2008) y en las zonas del altiplano central de México (García-Martínez *et al.*, 2015 y Nájera-Garduño *et al.*, 2016), principalmente de las UP de menor tamaño. Los mismos autores ha indicado que son diversos los factores que influyen en esta tendencia, principalmente la edad de los ganaderos, las vías de comunicación, la comercialización de productos, la educación del grupo familiar y el bajo relevo generacional, aspectos fundamentales en la toma de decisiones. Las UP de mayor tamaño, aunque presentes, no son representativas del sistema de doble propósito en zonas de trópico seco, como lo han destacado García-Martínez *et al.* (2017) y Nájera-Garduño *et al.* (2016). Desde el punto de vista social, los mismos autores han resaltado la presencia de familias pequeñas, como se ha observado en este trabajo. Otros autores han resaltado que el número de familiares en la UP es mayor, aunque ubicadas en zonas de alta marginación con alto índice de migración al norte de América, principalmente a Estados Unidos y, es uno de los principales factores del fraccionamiento de la familia (González-Becerril *et al.*, 2006). Para el funcionamiento de la UP, la edad del ganadero es fundamental y se relaciona con el tamaño del hato o de la superficie disponible. Vences-Pérez *et al.* (2017) observaron una edad promedio entre 55 y 65 años y a mayor edad, menor número de cabezas de ganado y hectáreas de superficie, un factor más que puede frenar

el desarrollo y continuidad de la UP, como lo ha mencionado García-Martínez *et al.* (2009). El nivel de estudios también es un factor que influye en esta tendencia como lo ha mencionado Nájera-Garduño *et al.* (2016). Al respecto García-Martínez *et al.* (2015) indicaron que ganaderos que tiene mayor experiencia o mayor tiempo en la actividad, pero menor nivel de estudios, tienen mayor dificultad para la gestión de las UP, como sucedió en UP de menor tamaño, quienes solo cuentan con estudios básicos. Sin embargo, ganaderos con menor edad, pero con mayor preparación, puede ser un detonante para el desarrollo de la ganadería en la zona de estudio, sobre todo en ganaderos que cuentan con licenciaturas relacionadas con el área agropecuaria y licenciaturas en educación, como se observó en este estudio y que pueden gestionar sin problema la UP, como lo señalaron Hernández-Morales *et al.*, 2013 en UP con orientación a la producción de leche.

El manejo de las UP de DP es otro factor fundamental en la toma de decisiones. En este sentido, la mayor proporción de superficie es destinada a la producción de alimento para el ganado, como lo señalaron García-Martínez *et al.*, 2015) y una tendencia de este análisis. Esta superficie incrementa cuando los ganaderos cuentan con zonas de monte o agostaderos y concuerda con aquellas UP de mayor tamaño. A la vez, estas zonas tienen una doble función, por un lado, ofrecen alimento para el ganado durante la mayor parte del año y los árboles son la base para obtener postes que se utilizan como cercas vivas en los potreros o como sombra para el ganado. Asimismo, esta situación da seguridad a los ganaderos y garantiza la alimentación

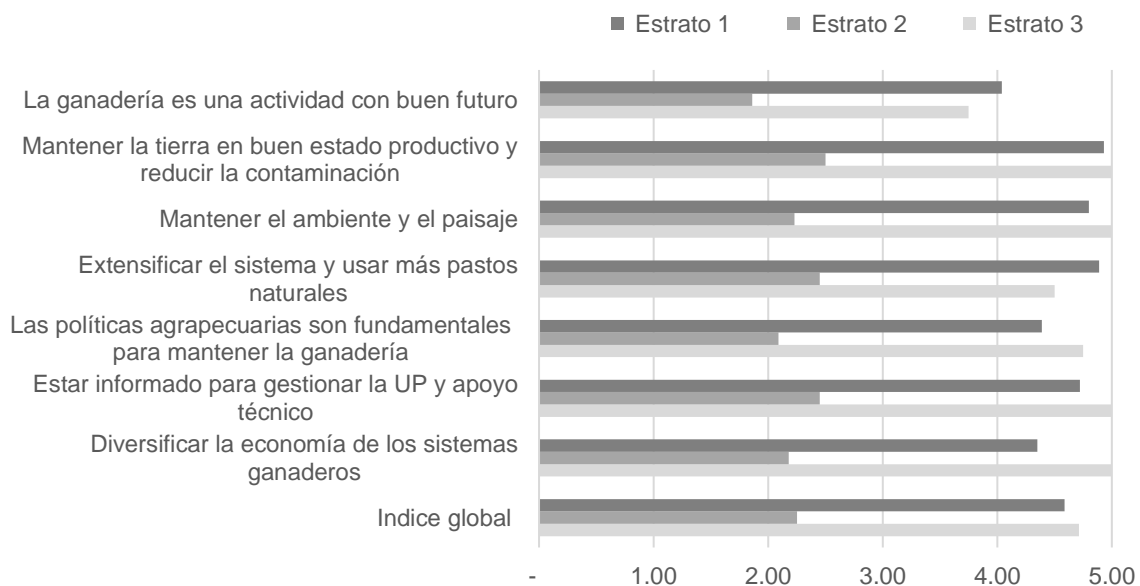


Figura 5. Factores que pueden ayudar a mejorar el proceso de toma de decisiones. Escala Likert: de 1 (nada importante) a 5 (muy importante), UP=Unidades de Producción, E1= Estrato 1, E2= Estrato 2, E3= Estrato 3.

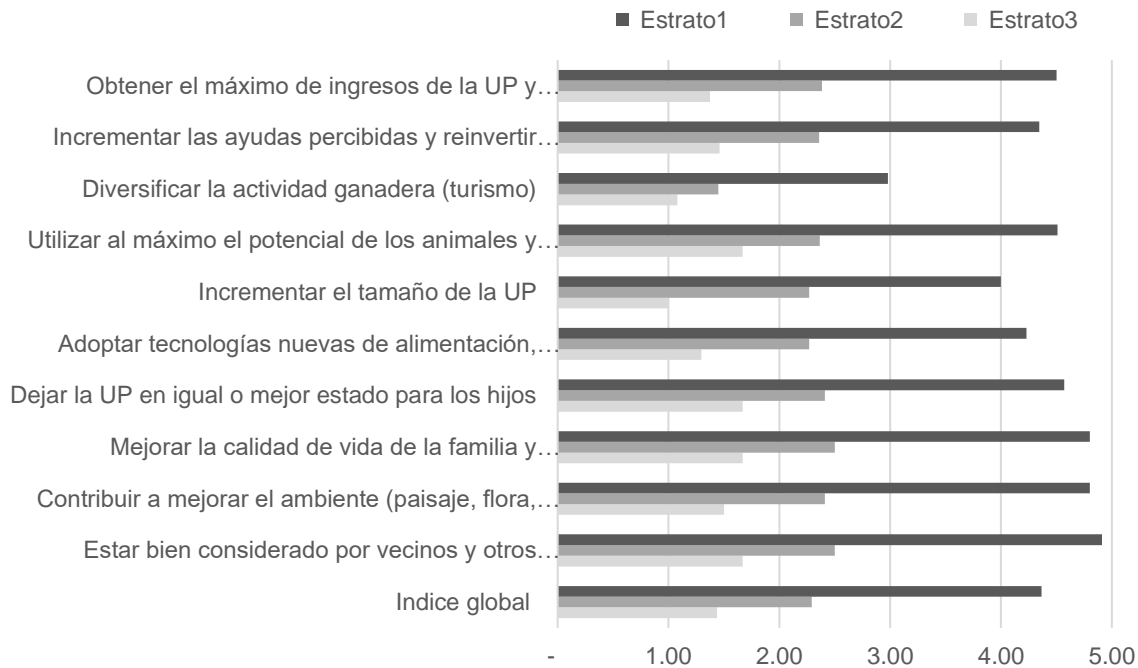


Figura 6. Metas que en el futuro pueden mejorar las condiciones de la UP. Escala Likert: de 1(nada importante) a 5 (muy importante), UP=Unidades de Producción, E1= Estrato 1, E2= Estrato 2, E3= Estrato 3.

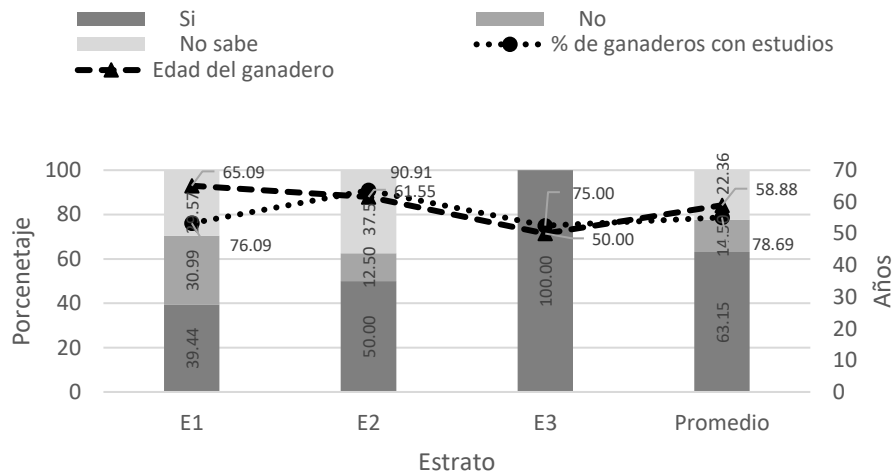


Figura 7. Factores que intervienen en la continuidad de las unidades de producción. E1= Estrato 1, E2 = Estrato 2, E3 = Estrato 3.

adecuada del ganado. Diversos autores concuerdan que, en este tipo de UP los cultivos agrícolas son de menor importancia y se destinan principalmente cultivo de maíz (Vences-Pérez *et al.*, 2017), sobre todo en UP que cuentan con mayor disponibilidad de tierra, número de vacas y orientación a la producción de leche (García-Suárez *et al.*, 2019 y Nájera-Garduño- *et al.*, 2016).

Los principales ingresos en las UP provienen de la venta de ganado, lo que evidencia una especialización en la producción de bovinos, como lo ha indicado García-Suárez *et al.* (2019) y de acuerdo con Nájera-Garduño *et al.* (2016) la presencia de ovinos y caprinos en estas UP, no es relevante, así como la venta de maíz y sorgo, como lo han destacado Vences-Pérez *et al.* (2017). La venta de leche es importante y en muchos casos mantiene el flujo de efectivo diario en la UP, mientras que la mayor proporción de los ingresos

proviene de la venta estacional de animales en pie (Albarrán-Portillo *et al.*, 2018; Salas-Reyes *et al.*, 2017 y Albarrán-Portillo *et al.*, 2015), por lo que la producción de carne se suma a los ingresos totales para complementar los ingresos y rentabilizar la actividad (Rebollar-Rebollar *et al.*, 2011). En este estudio, el mayor ingreso lo obtienen las UP grandes. Sin embargo, el mayor ingreso unitario por ha⁻¹ y vaca⁻¹, lo obtienen UP de menor tamaño. Lo que evidencia la eficiencia en el uso de los recursos disponibles en este tipo de UP, como lo han mencionado García-Suárez *et al.* (2019); García-Martínez *et al.* (2015) y Hernández-Morales *et al.* (2013), sobre todo cuando el manejo y uso de la tierra y el forraje es extensivo (Collantes, 2019). de Miguel *et al.* (2003) resaltaron que la rentabilidad de las UP valorada por el margen neto obtenido, explica el tamaño y el volumen de producción y García-Martínez *et al.* (2011), resaltaron que estos factores intervienen de manera definitiva en las decisiones del ganadero.

Factores sociales y de gestión de la UP

En los procesos de tomas de decisiones, se han considerado diversos factores que orientan y marcan las tendencias de las UP, como lo ha mencionado García-Martínez *et al.* (2011). Otro factor importante es la forma en la que los ganaderos se iniciaron en la actividad, destacando a las UP que son heredades de padres a hijos y que son principalmente de ganaderos con UP grandes. De acuerdo con García Martínez *et al.* (2015), estas UP se heredan como auto ahorro principalmente a hijos varones y Torres *et al.* (2016) destacaron que la mujer en zonas rurales es aún, poco considerada para tomar las riendas de las actividades agropecuarias. Sin embargo, León *et al.* (2006) destacaron que hombres y mujeres son fundamentales para el desarrollo futuro de estas actividades en zonas rurales.

Asimismo, se ha notado que los ganaderos con hatos y superficie pequeñas alquilan e incluso compran tierras para iniciar con la actividad. Esta situación fue observada por Nájera-Garduño- *et al.* (2016) en UP de doble propósito y destacaron que ambos factores influyen significativamente en el desarrollo de la UP. Otro factor es el manejo y gestión de la UP y el registro de los principales acontecimientos de estas. En este sentido, más del 90% de las UP de doble propósito analizadas, no realizan este tipo de seguimientos. De acuerdo con Akcaoz *et al.* (2009) y Silva *et al.* (2010), es una directriz de muchas UP ya que, en un estudio con UP con ganado para producción de leche, 68% de estas nunca llevaron registros y 75% en UP con ganado de doble propósito y, destacan que estas decisiones influyen determinados riesgos para las UP pequeñas. Los autores observaron que un factor de riesgo importante es el precio de venta de los productos obtenidos, mientras que los procesos de

comercialización tienen un menor impacto, como también lo han señalado (Arízaga y Cachipulla, 2015 y Breuer *et al.*, 2013). Esta actitud, afecta el proceso de tomas de decisiones, pues no existen argumentos que indiquen que las actividades realizadas son correctas en función de la orientación de la producción de la UP como lo ha demostrado García-Martínez *et al.* (2008) y García-Martínez *et al.* (2015). Los ganaderos con hatos pequeños son los que registran eventos económicos como ingresos y egresos, calendario de pastoreo, fechas de cubriciones y partos y para aplicar vacunas y desparasitantes al ganado. Edwards-Jones (2006) indicaron que decisiones sobre la salud y el bienestar de los animales, mejora el funcionamiento de la UP. De acuerdo con Silva *et al.* (2010), la falta de registros y seguimiento de eventos fundamentales en las UP es quizás, resultado de la falta de asesoramiento técnico, ya que los ganaderos desconocen cómo elaborarlos y como llevar un control adecuado. Los mismos autores indicaron que los ganaderos que registran los principales acontecimientos en las UP presentan mejores índices técnicos, productivos y económicos. También se mejoran los procesos de producción y el control de las diferentes actividades para el manejo de las UP (García-Martínez *et al.*, 2017) o establecer medidas correctivas oportunas (Silva *et al.*, 2010).

De acuerdo con García Martínez *et al.* (2015) y Nájera-Garduño *et al.* (2016), la familia juega un papel fundamental como se ha observado en este estudio, al aportar más de 85% de la mano de obra que la UP requiere. En este tenor, Solano *et al.* (2001) indicó que la familia es esencial en el proceso de toma de decisiones y en el caso de UP de producción de leche su participación se nota en el 60% de las actividades que se realizan en la UP, similar al 75% en UP de doble propósito, en las que se observó que esta intervención se da principalmente en las decisiones sobre alimentación, reproducción y sanidad del ganado, como lo señalaron también Solano *et al.* (2006). Si bien, estos aspectos no están relacionados con el tamaño del hato ni con la disponibilidad de tierra; son comunes y la tendencia fue similar en las UP analizadas. En este tipo de UP no se notó la intervención de técnicos agropecuarios, a diferencia de los reportes de García Martínez *et al.* (2015), en los que los ganaderos se asesoraron con expertos, sobre todo en el manejo sanitario del ganado. de Miguel *et al.* (2003) resaltaron que el manejo sanitario supervisado, se relaciona con decisiones que definen la especialización y mejora de la UP. Por otra parte, Solano *et al.* (2001) destacaron que las decisiones pueden ser responsabilidad de diferentes personas que intervienen en el manejo de la UP. Por ejemplo, los autores observaron que las actividades operativas se delegaron al personal que atiende la UP y a la familia, mientras que en las decisiones técnicas intervinieron principalmente los asesores técnicos. Corselius *et al.*

(2003), observaron incluso la intervención de científicos especialistas, prioritariamente como apoyo en la toma de decisiones en actividades agrícolas, sobre cuando existen adversidades económicas y agronómicas. Celio *et al.* (2014) indicaron que los productores también deciden con respecto a sus propias actitudes y creencias, con base a la estructura de su finca y considerando los programas y regulaciones que las políticas agropecuarias establecen. En las decisiones de inversión, compra de insumos y comercialización de los productos (leche o carne), de acuerdo con Nájera-Garduño *et al.* (2016) y Arízaga y Cachipulla (2015), el ganadero tiene mayor participación, como se observó en UP con hatos pequeños, a diferencia de UP grandes, en las que la intervención de la familia es fundamental. Breuer *et al.* (2013) señalaron que en muchas ocasiones se toman las decisiones en base a algún tipo de pronóstico, como precio, tiempo o clima y que las decisiones basadas en precios están relacionadas a los cambios en los costos de la producción o de la inversión eventual.

De acuerdo con García-Martínez *et al.* (2008) estas decisiones marcan las tendencias estructurales de las UP en el tiempo. En este estudio los cambios de las UP entre 2008 y 2013, con base a las percepciones de los ganaderos, experimentaron un incremento en el número de animales y tierra, aunque es posible que no sea representativo del sistema por el bajo número de UP que integran este estrato. Sin embargo, Zhumanova *et al.* (2016) indicaron que el incremento del hato se debe a factores económicos y la disminución a factores ambientales y a la intensificación en el uso de los forrajes o del sistema en general. Aunque se notó que la estructura de UP medianas y pequeñas se mantuvo (71% del total para estos estratos) la tendencia fue disminuir la superficie de tierra, similar a los reportes de Nájera-Garduño *et al.* (2016). En el mismo sentido, García-Suárez *et al.* (2019) y García-Martínez *et al.* (2008) demostraron que las UP en determinado momento, requieren de un ajuste estructural para su desarrollo, particularmente de la superficie de la tierra y su aprovechamiento y tamaño del hato y, obedece simplemente a mejoras en los procesos de comercialización, venta de productos y la generación de ingresos. Las decisiones sobre el cambio en el uso de la tierra, obedece a dificultades en las prácticas agrícolas y en el ganado, por ejemplo, a la presencia de enfermedades (Zhumanova *et al.*, 2016). Collantes (2019) afirmó que los ganaderos no demandan más suelo, solo muestran interés por aquel que puede manejarse sin dificultades o aquel susceptible de mecanización.

Por otra parte, entre 2013 y 2018, el objetivo de los ganaderos de incrementar el número de animales y la superficie (más del 43%) fue común, no obstante que en UP grandes no es objetivo prioritario de los ganaderos dada la magnitud que ya tienen. Sin

embargo, la tendencia fue similar que en el quinquenio 2008-2013, dado que los ganaderos prefieren mantener tanto el tamaño del hato, como la tierra disponible, e incluso disminuir como lo mencionaron García-Martínez *et al.* (2011). Estas tendencias son similares a las reportadas por García-Suárez *et al.* (2019), quienes sostienen que el tiempo influye en los cambios estructurales de las UP, aunque se debe tomar con cautela si los periodos de tiempo que se evalúan son cortos. Los autores evaluaron tres años, mientras que en este trabajo se analizaron 5 años y se encontraron resultados similares a los observados por Nájera-Garduño *et al.* (2016) y García-Martínez *et al.* (2015) en un periodo de cinco años y García-Martínez *et al.* (2009), en un periodo de 10 años. Asimismo, se deben considerar otros factores no económicos, pero importantes para la familia y para la UP, que favorezca de manera precisa la toma de decisiones (García-Martínez *et al.*, 2011; Solano *et al.*, 2006). Ejemplo de estos factores son i. el perfil del ganadero, ii. políticos y iii. ambientales, como lo señala Karali *et al.* (2014).

Perspectivas de los ganaderos sobre el futuro de la ganadería

Las condiciones estructurales, de manejo y económicas de las UP, son fundamentales y ampliamente consideradas por el ganadero en la toma de decisiones adecuadas para el funcionamiento y desarrollo futuro de la actividad como lo ha evidenciado Nájera-Garduño *et al.* (2016). Asimismo, la forma en que los ganaderos se iniciaron en las actividades pecuarias y la importancia de la familia en el manejo de la UP, dan espacio a la opinión que los ganaderos tienen sobre el entorno en que se desarrollan y como las actividades pecuarias repercutirán es este, como lo han dado a conocer García-Martínez *et al.*, (2015).

Desde esta perspectiva, ganaderos con hatos pequeños y grandes opinaron que la ganadería en condiciones de trópico seco tiene futuro. Similar a los resultados obtenidos por García-Martínez *et al.*, (2011). Para ello, es fundamental evitar la erosión de la tierra y la contaminación para conservar el ambiente como lo han propuesto Vences-Pérez *et al.* (2015). Bajo este esquema, es necesario fortalecer los sistemas de manejo extensivo (García-Suárez *et al.*, 2019) y la utilización de pastos naturales para la alimentación del ganado (García-Martínez *et al.*, 2015). De la misma forma, se deben estructurar procesos agropecuarios y políticas que favorezcan la diversificación de la actividad, como lo ha mencionado García-Suárez *et al.* (2019) y Grover y Gruver (2017) e incluso con apoyos económicos que palien las necesidades de la UP, del ganado o de la tierra en momentos específicos del ciclo productivo como lo han planteado Corseilius *et al.* (2003). Desafortunadamente los ganaderos de tamaño intermedio son menos permeables a estas perspectivas

y visualizan un futuro poco alentador como lo han argumentado García-Martínez *et al.* (2008); García-Martínez *et al.* (2015) y García-Martínez *et al.* (2017). Grover y Gruver (2017) sostienen que el contexto local en el que se desarrollan las UP es fundamental para el crecimiento de UP pequeñas e influye significativamente en los procesos de toma de decisiones. Asimismo, Potter y Lobley (1992) recomiendan que la desvinculación de las actividades agropecuarias como principal fuente de ingresos puede ser fundamental para el crecimiento, sobre todo en UP con productores mayores. Mientras que García-Martínez *et al.* (2008), enfatizaron que la diversificación de la UP es fundamental para este desarrollo.

En relación los objetivos a corto o mediano plazo de los ganaderos con UP pequeñas son incrementar las ganancias por la venta de productos de origen animal de calidad, como lo han argumentado García-Martínez *et al.* (2015). En este sentido, Robayo *et al.* (2013) y Espinosa *et al.* (2013), resaltaron que la incorporación de nuevas tecnologías favorece esta aseveración, debido al mayor valor agregado para la leche cuando se transforma en queso e ingresos para el ganadero. Esta perspectiva, según indicaron García-Martínez *et al.* (2011), favorece reinvertir parte de los ingresos en la UP. Asimismo, permite mejorar la calidad de vida de la familia y garantiza la educación para los hijos y tener prestigio con otros ganaderos como lo sugieren Grover y Gruver (2017) y García-Martínez *et al.* (2015). Estas perspectivas, también pueden detonar el trabajo colaborativo para el desarrollo local y que la actividad productiva se convierta en una economía sólida y pueda contribuir en el cuidado del ambiente (Willock *et al.* 2008). Asimismo, Sullivan *et al.* (1996) sostienen que, con la producción de alimentos orgánicos, por ejemplo, existe armonía con el medio en el que se produce y conciencia y aprecio por la naturaleza.

Objetivos, como adoptar tecnologías nuevas de alimentación, reproducción, incrementar el tamaño de la UP o introducir el turismo como parte de las actividades ganaderas, tienen menor importancia. Sin embargo, Willock *et al.* (2008) consideran que adoptar nuevas tecnologías es trascendental para el desarrollo de la actividad, aunque también resaltaron que en algunos casos puede afectar los objetivos y actitudes de los productores, mientras que para Edwards-Jones (2006) la adopción de tecnologías ha sido fundamental en los procesos de toma de decisiones en UP y destacaron que están influenciadas por seis factores: i. sociodemográficos, ii. emocionales, iii. características estructurales de la UP, iv. orientación de la producción, v. del entorno físico y, vi. la adopción de tecnología. Espinoza-Ayala *et al.* (2013), destaca la importancia en la producción de queso, que integra una cadena productiva, un saber-hacer, a la vez que se genera un

prestigio del ganadero, acceso a mercados y comercialización de productos mejor pagados. Por otra parte, Flores-González *et al.* (2019) indicaron que la adopción tecnológica favorece la transformación del sistema de producción, aunque puede limitarse por falta de financiamiento y vías adecuadas de comercialización o bien que la incorporación de una técnica de producción no sea adecuada para el sistema. En este tenor, para el éxito de la adopción de tecnología es evidente la intervención de la familia u otros productores para el ajuste y difusión del conocimiento (Martínez-García *et al.*, 2012).

Solano *et al.* (2006) sostienen que las estrategias de alimentación y reproducción son fundamentales para el desarrollo de las UP y García-Martínez *et al.* (2009) y García-Martínez *et al.* (2011) señalaron que, en un futuro actividades como el turismo y la diversificación, serán decisivos para la continuidad de la ganadería. Para Grover y Gruver (2017) y Willock *et al.* (1999), el cuidado del medio ambiente influye en el proceso de toma de decisiones y está asociado con objetivos enfocados a la valorar la sostenibilidad de las actividades productivas, aunque también con objetivos de trabajo fuera de la UP, como lo ha planteado García-Martínez *et al.* (2011) en sistemas ganaderos de montaña. Esta situación se debe principalmente a que son actividades en las que el ganadero tienen mayor experiencia y saben tomar decisiones en momentos críticos, como lo ha mencionado García-Martínez *et al.* (2015) y Nájera Garduño *et al.*, 2016. Desde esta perspectiva, se evidenció que ganaderos con hatos pequeños, son más entusiastas, a diferencia de ganaderos con hatos grandes, que se muestran menos interesados o pesimistas como lo ha propuesto Willock *et al.* (1999).

Otro factor fundamental para la toma de decisiones de los titulares de la UP es la participación de los hijos en el manejo y gestión de la UP. En este trabajo, resalto que en 55% de la UP pequeñas la intervención de los descendientes es incierta y es un factor que puede frenar la continuidad de la UP, como lo ha enfatizado García-Martínez *et al.* (2015) y García Martínez *et al.* (2009). Asimismo, se observó mayor relevo generacional para ganaderos con hatos grandes, sobre todo de hijos mayores de 18 años quienes desean seguir con la tradición ganadera. Akcaoz *et al.* (2009) dieron a conocer que la participación de los jóvenes disminuyó 35% en UP de gran tamaño y orientadas a la producción de leche, ya que los jóvenes mencionaron que esta actividad no es una actividad adecuada para generar ingresos. Mientras que Collantes (2005), sostiene que en las actividades agropecuarias hace falta la generación de incentivos que retengan a los jóvenes y es un factor fundamental para considerar en el proceso de toma de decisiones. Desde la posición de Zhumanova *et al.* (2016), la experiencia del titular de la UP está por encima de estas

directrices y señalaron que, no importando la edad de los titulares o la presencia de herederos; es su deseo continuar con la actividad. No obstante, Potter y Loble (1992), plantearon que es menos probable que los agricultores de edad avanzada sin sucesores inviertan capital activamente e intensifiquen la producción en comparación con sus pares con sucesores o bien que carecen de incentivos y motivación para continuar expandiendo el negocio y acumulando capital hasta la vejez. Esta predisposición está relacionada con el tamaño de la UP, con la edad del ganadero y con el nivel de estudios, como lo han planteado Nájera-Garduño *et al.*, (2016). Es decir, en UP con ganaderos jóvenes y con mayor grado de escolaridad, garantiza mayor relevo. Salamon (1986), desde la década de los 80's indicaba que la agricultura dependía de los hijos de los agricultores o que la sucesión era un acuerdo entre padre e hijo que garantizaba armonía y esperanza intergeneracional y continuidad a largo plazo.

Si bien, los ganaderos con hatos medianos y grandes tienen estudios superiores, esto debería ser un incentivo en los hijos para la continuidad de ganadería. Sin embargo, García Martínez *et al.* (2011) indicaron que, a mayor nivel de educación de los hijos, menor es el relevo generacional, no importando la edad, ni el nivel de estudios de los ganaderos, esto obedece a que los hijos, prefieren dedicarse a otras actividades económicas o al desarrollo de sus estudios en áreas diferentes a la agricultura o ganadería. Teniendo en cuenta a Collantes (2005), esta situación también se observó en UP agrícolas. Evidentemente estos factores pueden limitar la continuidad de la UP y el relevo generacional, sobre todo en zonas con alta marginación, como lo evidencio García-Martínez *et al.* (2015). García-Martínez (2017) enfatizó que esta situación se puede agravar cuando los titulares consideran a la UP como ahorro y las autofinancian.

CONCLUSIONES

Las UP de menor tamaño son manejadas por ganaderos de mayor edad y menor nivel de educación. Mientras que UP de mayor tamaño cuentan con agrupaciones familiares pequeñas y son las que mayor ingreso perciben. Sin embargo, UP pequeñas y medianas son más eficientes y obtienen mayor ingreso por vaca y hectárea, respectivamente. El objetivo de mayor importancia de los ganaderos es mejorar la calidad de vida de la familia, misma que juega un papel importante en el proceso de toma de decisiones sobre el manejo y gestión de la UP, principalmente en la salud y alimentación del hato, así como en la venta y comercialización de productos. Los ganaderos con hatos pequeños y que se iniciaron en la ganadería comprado o alquilando tierras, han sido entusiastas a lo largo de 10 años, tienen mayor evidencia de crecimiento y mejores estrategias para el cuidado del

medio en el que se desarrollan, pero tienen como limitante el bajo relevo generacional. Mientras que ganaderos con hatos grandes, jóvenes, nivel educativo alto y que heredaron la UP, garantizan mayor continuidad, no obstante que se mantienen menos optimistas para hacer cambios en la UP. Estos factores son fundamentales para el proceso de toma de decisiones, sobre todo cuando los ganaderos y la familia tienen objetivos concretos para el mantenimiento de la actividad, que se complementa con las percepciones y opiniones positivas que tienen sobre el medio en que se desarrollan y en el que el trabajo asociado con otros ganaderos puede potenciar el crecimiento de la actividad, la transformación de los productos obtenidos y el acceso a mercados en los que se obtenga mayor beneficio económico.

Agradecimientos

Se agradece a los ganaderos del municipio de Tlatlaya, Estado de México y a los investigadores del Instituto en Ciencias Agropecuarias y Rurales, del Centro Universitario de los Altos de Jalisco y del Centro Universitario UAEM Temascaltepec, Universidad Autónoma del Estado de México, que colaboraron en el trabajo.

Financiamiento. Se recibió financiamiento de la Universidad Autónoma del Estado de México a través del proyecto de investigación “Evaluación de la sostenibilidad de la ganadería bovina en México, Argentina y Paraguay, desde un enfoque territorial: situación actual y perspectivas ante retos sociales, ambientales, económicos y tecnológicos. Tercera Fase. Clave de Convenio 4787/2019CIC.

Conflicto de interés. Los autores declaran no tener conflicto de interés asociado con esta publicación.

Complimiento de estándares de ética. Los autores declaran haber cumplido con las normas nacionales e internacionales y el trabajo presenta datos originales que no han sido enviados a otra revista.

Disponibilidad de datos. Los datos están disponibles a través del autor de correspondencia: agarciama@uaemex.mx, previa solicitud.

REFERENCIAS

- Akcaoz, H., Kizilay, H., and Özçatalbaş, O., 2009. Risk Management Strategies in Dairy Farming: A Case Study in Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 8, pp. 949-958. doi:10.3923/javaa.2009.949.958.
- Albarrán-Portillo, B., García-Martínez, A., Ortiz-Rodea, A., Rojo-Rubio, R., Vázquez-Armijo, J. F. and Arriaga-Jordán, C. M., 2018. Socioeconomic and productive characteristics

- of dual-purpose farms based on agrosilvopastoral systems in subtropical highlands of central México. *Agroforestry Systems*. 93 (1), pp. 1939–1947.
- Albarrán-Portillo, B., Rebollar-Rebollar, S., García-Martínez, A., Rojo-Rubio, R., Avilés-Nova, F. and Arriaga-Jordán, C. M., 2015. Socioeconomic and productive characterization of dual-purpose farms oriented to milk production in a subtropical region of Mexico. *Tropical Animal Health and Production*. 47 (3), pp. 519-523. doi: 10.1007/s11250-014-0753-8.
- Arízaga, R. P. E. and Cachipulla, S. S., 2015. Evaluación de la sustentabilidad de los sistemas de producción ganadera de Parroquia Chorocopte del Cantón-Cañar Ecuador. Tesis de Maestría. Departamento de Agroecología. Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca. Ecuador. 272 pp. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7584>.
- Bernués, A., Olaizola, A., Casasús, I., Ammar, A., Flores, N. and Manrique, E., 2004. Livestock farming systems and conservation of Spanish Mediterranean mountain areas: the case of the 'Sierra de Guara' Natural Park. 1. Characterisation of farming systems. *Cahiers Options Méditerranéennes* 62, pp. 195-198. <https://om.ciheam.org/om/pdf/c62/04600156.pdf>.
- Bertalanffy, L. V. 1987. *Teoría General de los Sistemas. Fundamentos, desarrollo y aplicaciones*. Fondo de Cultura Económica. México. 336 pp.
- Breuer, N., Fraisse, C., and Zierden, D., 2013. Los Pronósticos Climáticos y la Toma de Decisiones en Agricultura 1. EDIS. pp. 1-9.
- Brossier, J., Chia, E. and Marshal, E. 1984. Les agriculteurs et leurs pratiques de trésorerie. *Economie Rurale* 161, pp. 46-49. https://www.persee.fr/doc/ecoru_0013-0559_1984_num_161_1_3047.
- Capillon, A. 1985. Connaître la diversité des exploitations: un préalable a la recherche de références techniques régionales. *Agriscopie* 6, pp. 31-40.
- Castelán-Ortega, O. A., Fawcett, R. H., Arriaga-Jordan, C. and Herrero, M., 2003. A Decision Support System for smallholder campesino maize-cattle production systems of the Toluca Valley in Central Mexico. Part I: Integrating biological and socio-economic models into a holistic system. *Agricultural Systems*. 75 (1), pp. 1-21.
- Celio, E., Flint, C., Schoch, P. and Grêt-Regamey, A., 2014. Farmers' perception of their decision-making in relation to policy schemes: A comparison of case studies from Switzerland and the United States. *Land Use Policy*. 41, pp. 163-171. doi: 10.1016/j.landusepol.2014.04.005. [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(01\)00109-3](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(01)00109-3).
- Collantes, J., 2005. Jóvenes agricultores: perspectivas, planes de dinamización y dificultades de instalación en el País Vasco. *Papeles de Geografía*. 41, pp. 5-28. <https://revistas.um.es/geografia/article/view/44221>.
- Collantes, J., 2019. El paisaje atlántico vasco ante la marginalización ganadera: claves para su conservación. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*. 80 (2605), pp. 1-33. doi: 10.21138/bage.2605.
- Conway, G. R. 1994. Sustainability in agricultural development: trade-offs between productivity, stability, and equitability. *Journal of Farming System Research-Extension* 4 (2), pp. 1-14.
- Corselius, K.L., Simmons, S.R. and Flora, C.B., 2003. Farmer perspectives on cropping systems diversification in northwestern Minnesota. *Agriculture and Human Values*. 20 (4), pp. 371-383. doi: 10.1023/B:AHUM.0000005148.00229.70.
- Damron D.S., 2006. *Introduction to Animal Science: Global, biological, social, and industry perspective*. Third Edition. Pearson Prentice Hall. 816 pp.
- de Miguel, D. J. C., Pérez, T. V. and Rodríguez, J. X. A., 2003. Tendencias productivas en las explotaciones de leche gallegas. *Revista Galega de Economía*. 12 (1), pp. 1-8. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39112104>.
- Dogliotti, M. S., Baciguadalupe, C.G. F. and Chiappe, H. M., 2008. Indicadores sociales para la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas de producción familiares intensivos. Seminario de Cooperación y desarrollo en espacios rurales iberoamericanos. *Sostenibilidad indicadores*. Almería, 14-15 julio. <http://www.indirural.ual.es/descargas/docDescargas/II5-3.pdf>.

- Edwards-Jones, G., 2006. Modelling farmer decision-making: concepts, progress and challenges. *Animal Science*. 82 (6), pp. 783-790. doi:10.1017/ASC2006112.
- Espinosa-Ayala, E., Arriaga-Jordán, C., Boucher, F. and Espinoza-Ortega, A., 2013. Generación de valor en un Sistema Agroalimentario Localizado (SIAL) productor de quesos tradicionales en el centro de México. *Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia*. 112, pp. 36-44. <http://revista.agro.unlp.edu.ar/index.php/revagro/article/view/161/97>.
- Espinoza-Ortega, A., Álvarez-Macías, A., Del Valle, M. C. and Chauvete, M., 2005. La economía de los sistemas campesinos de producción de leche en el Estado de México. *Técnica Pecuaria México*. 43 (1), pp. 39-56. <https://www.redalyc.org/pdf/613/61343104.pdf>.
- Estrada-López, I., Esparza-Jiménez, S., Albarrán-Portillo, B., Yong-Ángel, G., Rayas-Amor, A. A. and García-Martínez, A., 2018. Evaluación productiva y económica de un Sistema Silvopastoril Intensivo en bovinos doble propósito en Michoacán, México. *Ciencia Ergosum*. 25 (3), pp. 1-13. <https://cienciaergosum.uaemex.mx/article/view/9349/9005>.
- Ferrer, E. 1989. El concepto de sistema y su aplicación a los complejos ecológicos. En: *Fundación para el desarrollo de la Región Centro-occidental, Ecología, ciencia de la Tierra*. Barquisimeto, Venezuela.
- Flores-González, A., Jiménez-Ferrer, G., Castillo-Santiago, M., Oña, C. R. and Covaleda, S., 2019. Good livestock practices: Adoption of technologies in the rio perlas gorge, Ocosingo, Chiapas Mexico. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 22 (1), pp. 87-96. urn:ISSN:1870-0462-tsaes.v22i1.2670.
- García-Martínez A., Albarrán-Portillo, B. and Avilés-Nova, F., 2015. Dinámicas y tendencias de la ganadería doble propósito en el sur de estado de México. *Agrociencia*. 49, pp. 125-139. <http://www.colpos.mx/agrocien/agrociencia.htm>.
- García-Martínez, A., 2008. Dinámica reciente de los sistemas de vacuno en el Pirineo Central y evaluación de sus posibilidades de adaptación al entorno socioeconómico. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza, España. 273 pp.
- García-Martínez, A., Bernués, A and Olaizola, A., 2011. Simulation of mountain cattle farming system changes under diverse agricultural policies and off-farm labour scenarios. *Livestock Science*. 137, pp. 73-86. doi:10.1016/j.livsci.2010.10.002.
- García-Martínez, A., Bernués, A., Riedel, J. L. and Olaizola, A. M., 2008. Recent evolution of suckler cow farming systems in the Spanish central Pyrenees. *Options Méditerranéennes. Serie A*. 78, pp. 97-102. <http://om.ciheam.org/om/pdf/a78/00800248.pdf>.
- García-Martínez, A., López-Gama, R., Morales-Almaraz, E., Martínez-García, C. G., Albarrán-Portillo, B. and Rayas-Amor, A. A., 2017. Análisis productivo y económico de unidades de producción de ganado bovino para carne en Tlatlaya, estado de México. *Agroproductividad*. 10 (10), pp. 22-28. <http://revista-agroproductividad.org/index>.
- García-Martínez, A., Olaizola, A. and Bernués, A., 2008. Trajectories of evolution and drivers of change in European mountain cattle farming systems. *Animal*. 3 (1), pp. 152-165. doi:10.1017/S1751731108003297.
- García-Suárez, E., Ana Isabel García-Arias, A. I. and Vázquez-González, I., 2019. Situación productiva reciente de las explotaciones con bovino en España: el caso de la Cornisa Cantábrica. *Economía Agraria y Recursos Naturales*. 19 (2), pp. 95-113. <https://doi.org/10.7201/earn.2019.02.05>.
- García-Villegas, J. d. D., García-Martínez, A., Arriaga-Jordán, C. M., Ruiz-Torres, M. E., Rayas-Amor, A. A., Dorward, P. and Martínez-García, C. G., 2020. Use of information and communication technologies in small-scale dairy production systems in central Mexico. *Experimental Agriculture*. 56 (5), pp. 767-779. doi:10.1017/S0014479720000319.
- Gertler, M. 1994. Rural communities and the challenge of sustainability. Towards sustainable rural communities. The Guelph Seminar Series. University School of Rural Planning and Development. Guelph, Canada. pp. 69-78.
- González-Becerril, J. G., 2006. Migración y remesas en el sur del Estado de México. *Papeles de Población*. 12 (50), pp. 223-252. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252006000400011&lng=es&nrm=iso.
- Grover, S. and Gruver, J., 2017. Slow to change: Farmers perceptions of place-based barriers to sustainable agriculture. *Renewable*

- Agriculture and Food Systems. 32 (6), pp. 511-523. doi:10.1017/S1742170516000442.
- Hernández Morales, P., Estrada-Flores, J. G., Avilés-Nova, F., Yong-Angel, G., López-González, F., Solís-Méndez, A. D. and Castelán-Ortega, O. A., 2013. Tipificación de los sistemas campesinos de producción de leche del sur del estado de México. *Universidad y Ciencia.*, 29 (1), pp. 19-31. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15426919002>.
- Hernández, S.R., Fernández, C.C. and Baptista, L.P., 2004. *Metodología de la investigación*. 3ª Ed. McGraw-Hill Interamericana. México. 518 pp.
- Jiménez, P. 1997. Un enfoque alternativo para el estudio de la agricultura: su reproducción desde una concepción sistémica. Barquisimeto, Venezuela: Fondo Editorial UCLA.
- Karali, E., Brunner, B., Doherty, R., Hersperger, A. and Rounsevell, M., 2014. Identifying the Factors That Influence Farmer Participation in Environmental Management Practices in Switzerland. *Human Ecology*. 42 (6), pp. 951-963. doi: 10.1007/s10745-014-9701-5.
- León, I., Gómez, M. and Ríos, M. J., 2006. El papel de las mujeres en las organizaciones rurales y su influencia en el desarrollo rural. Jornada temática sobre políticas de relevo generacional e incorporación de la mujer al mundo rural. 01 de noviembre. Madrid, España. pp. 1-16.
- Manrique, E. and Olaizola, A. 1999. Características de la evolución de las explotaciones españolas de ganadería especializada a partir del ingreso en la UE. *ITEA Producción Animal*, 20 (2), pp. 747-749. <https://www.aida-itea.org/index.php/jornadas-aida/comunicaciones?idJor=16&idSec=572>.
- Manrique, E., Bernués, A. and De Lima, D. 1992. Extensification of grazing systems as a method of sustainable agriculture: determining factors and limits. *ITEA Producción Vegetal*. 12, pp. 252-259.
- Martínez-García, C. G., Dorward, P. and Rehman, T., 2012. Farm and socio-economic characteristics of smallholder milk producers and their influence on technology adoption in Central Mexico. *Tropical Animal Health and Production*. 44 (6), pp. 1199-1211. doi:10.1007/s11250-011-0058-0.
- Nájera-Garduño, A. de L., Piedra-Matias, R., Albarrán-Portillo, B., Rebollar-Rebollar and García-Martínez, A., 2016. Changes in dual purpose livestock farming system in the dry tropic of estado de Mexico. *Agrociencia*. 50, pp. 701-710. <http://www.colpos.mx/agrocien/agrociencia.htm>. México.
- Olaizola, A. 1991. Viabilidad económica de sistemas ganaderos de montaña en condiciones de competencia en el uso de factores productivos. Análisis de la ganadería en un Valle Pirenaico característico mediante técnicas multivariantes y de optimización. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza. 437 pp.
- Olaizola, A. and Gibon, A. 1997. Bases teóricas y metodológicas para el estudio de las explotaciones ganaderas y sus relaciones con el espacio. La orientación de la escuela francesa de sistemistas. *ITEA*. 93 (1), pp. 17-39. https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/itea/revistas/1997/93A-1/93A-1_02.pdf.
- Osty, P. L. 1978. L'exploitation agricole vue comme un système: diffusion de l'innovation et contribution au développement. *B.T.I.* 326, pp. 43-49.
- Parent, D., Balanger, V., Vanasse, A., Allard, G. and Pellerint, D., 2010. Method for the evaluation of farm sustainability in Quebec, Canada. The social aspect. Methods and procedures for building sustainable farming systems. doi: 10.1007/978-94-007-5003-6_16.
- PDMT., 2019. Plan de Desarrollo municipal del municipio de Tlatlaya, estado de México. H. Ayuntamiento Constitucional de Tlatlaya, 2019-2021. Disponible en https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/file_s_ipo3/2019/42987/1/df39fc8b1169f3f37190047e36f90487.pdf. Consultado: Diciembre de 2020.
- Potter, C. and Lobley, M. 1992. Ageing and succession on family farms: The Impact on Decision-making and Land Use. *Sociologia Ruralis*. 32 (2-3), pp. 317-334. doi: 10.1111/j.1467-9523.1992.tb00935.x.
- Rebollar-Rebollar A., Hernández-Martínez J., Rebollar-Rebollar S., Guzmán-Soria E., García-Martínez A. and González-Razo F.J., 2011. Competitividad y rentabilidad de bovinos en corral en el sur del Estado de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 14, pp. 691-698. urn:ISSN:1870-0462-tsaes.v14i2.722.

- Ríos, M. J., Martí, A., Aznar-Márquez, J., León, I. and Gómez, M. (2008). Situación de la mujer en el medio rural de la Región de Murcia. Consejería de la Política Social, Mujer e Inmigración. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Instituto de la Mujer de la Región de Murcia, Pictografía S.L. 155 pp.
- Ríos-Flores, J. A. and Castillo-Arce, M. L., 2015. La competitividad de la carne fresca de res mexicana en el mercado estadounidense. *Estudios Fronterizos*. 16 (32), pp. 221-245. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-69612015000200008&lng=es&tlng=es.
- Robayo, A. M. and Pachón, F. A., 2013. Caracterización de la cadena de los quesos paipa y campesino en el marco del programa mercados campesinos: dos estudios de caso. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 60 (3), pp. 196-212. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/remev/z/article/view/42128>.
- Salamon, S., Gengenbacher, K.M. and Penas, D.J. 1986. Family Factors Affecting the Intergenerational Succession to Farming. *Human Organization*, 45 (1), pp. 24-33. doi: 00187259, 19383525.
- Salas-Reyes, I. G., Arriaga-Jordán, C. M., Estrada-Flores, J. G., García-Martínez, A., Rojo-Rubio, R., Vázquez-Armijo, J. F. and Albarrán-Portillo, B., 2017. Productive and economic response to partial replacement of cracked maize ears with ground maize or molasses in supplements for dual-purpose cows. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 10 (2), pp. 335-352. doi.org/10.22319/rmcp.v10i2.4569.
- Salas-Reyes, I. G., Arriaga-Jordán, C. M., García-Martínez, A., S. Rebolgar-Rebolgar., Rojo-Rubio, R. and Albarrán-Portillo, B., 2015. Assessment of the sustainability of dual-purpose farms by the IDEA method in the subtropical area of central Mexico. *Tropical Animal Health and Production*. 47 (6), pp. 1187-1194. doi: 10.1007/s11250-015-0846-z.
- Sarabia, Á. A. 1995. *La Teoría General de Sistemas*. Gráficas Marte. Madrid, España. 171 pp.
- Serrano, E. M. and Ruiz, A. M., 2003. Bases para un desarrollo ganadero sostenible: la consideración de la producción animal desde una perspectiva sistémica y el estudio de la diversidad de las explotaciones. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*. 199, pp. 159-191. <http://hdl.handle.net/10261/8316>
- Serrano, E. M., Lavín, M. P. G. and Ruiz, A. M., 2002. Caracterización de los sistemas de producción de ganado vacuno de carne de la montaña de León. Investigación, Desarrollo e Innovación. Valles del Elsa, S.A.-CSIC. Sahelices de Sabero. León, España. 231 pp. <http://hdl.handle.net/10261/18148>.
- Silva, D., Peña, Ma. E. and Urdaneta, F., 2010. Registros de control e indicadores de resultados en ganadería bovina de doble propósito. *Revista Científica*. 20 (1), pp. 88-100. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592010000100013&lng=es&tlng=es.
- Solano, C., León, H., Pérez, E., Tole, L., Fawcett, R.H. and Herrero, M., 2006. Using farmer decision-making profiles and managerial capacity as predictors of farm management and performance in Costa Rican dairy farms. *Agricultural Systems*. 88, pp. 395-428. doi.org/10.1016/j.agsy.2005.07.003.
- Solano, L. H., Pérez, E. and Herrero, M., 2001. Who makes farming decisions? A study of Costa Rican dairy farmer. *Agricultural Systems*. 67 (3), pp. 181-199. doi.org/10.1016/S0308-521X(00)00053-6.
- Sullivan, S., McCann, E., De Young, R. and Erickson, D. 1996. Farmers' attitudes about farming and the environment: A survey of conventional and organic farmers. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*. 9 (2), pp. 123-143. doi: 10.1007/BF03055298.
- Torres, Y., De Pablos-Heredero, C., Morantes, M., Rangel, J., Espinosa, A., Angón, E. and García, A. (2016). El papel de la mujer en la explotación de ganado bovino de doble propósito en Ecuador. *Archivos de Zootecnia*. 65 (251), pp. 309-314. doi:10.21071/az.v65i251.690.
- Vences-Pérez, J., Martínez-García, C. G., Morales-Almaráz, E., Albarrán-Portillo, B., Rayas-Amor, A. A., Vázquez-Armijo, J. F. and García Martínez, A., 2021. Análisis socioeconómico para identificar oportunidades de desarrollo de la ganadería doble propósito en trópico seco. *Tropical and Subtropical Agroecosystem*., 24 (57), pp. 1-10. urn:ISSN:1870-0462-tsaes.v24i2.27853
- Vences-Pérez, J., Morales-Almaraz., E., Martínez-García, C. G., Albarrán-Portillo, B. and García-Martínez, A., 2017. Eficiencia

- energética y sustentabilidad. El caso del cultivo de maíz en ganadería doble propósito en el estado de México. En: Yamasaki, M. A., Yong, A. G., Macias, F. G. P., Yamasaki, M. L., Pérez, L. E. J., Sánchez, M. J. B., León, V. H., Ruiz, R. J. L. *Clima y Ganadería, productividad Sustentable*. UNACH-AMPA. Chiapas, México. pp. 526-531.
- Vences-Pérez, J., Nájera-Garduño, A de L., Albarrán-Portillo, B., Arriaga-Jordán, C.M., Rebollar-Rebollar, S. and García-Martínez, A., 2015. Utilización del método IDEA para evaluar la sustentabilidad en unidades de producción de ganado bovino. En: David Iglesias Piña, Fermín Carreño Meléndez y Alan Noe Jim Carrillo Arteaga. *Sustentabilidad productiva sectorial. Algunas evidencias de aplicación*. Universidad Autónoma del Estado de México, México. pp. 15-39.
- Willock, J., Deary, I. J., Edwards-Jones, G., Gibson, G. J., McGregor, M. J., Sutherland, A. and Grieve, R., 2008. The role of attitudes and objectives in farmer decision making: business and environmentally-oriented behaviour in scotland. *Journal of Agricultural Economics*. 50 (2), pp. 286–303. doi:10.1111/j.1477-9552.1999.tb00814.x.
- Willock, J., Deary, I. J., McGregor, M. M., Sutherland, A., Edwards-Jones, G., Morgan, O. and Austin, E. 1999. Farmers' Attitudes, Objectives, Behaviors, and Personality Traits: The Edinburgh Study of Decision Making on Farms. *Journal of Vocational Behavior*. 54 (1), pp. 5-36. <https://doi.org/10.1006/JVBE.1998.1642>.
- Zhumanova, M., Wrage-Mönnig, N. and Darr, D., 2016. Farmers' Decision-making and Land Use Changes in Kyrgyz Agropastoral Systems. *Mountain Research and Development*. 36 (4), pp. 506-517. doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-16-00030.1.