



## TIPIFICACIÓN DE PEQUEÑAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIAS DE SUBSISTENCIA EN EL MUNICIPIO DE AMATEPEC, ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO †

[TYPIFICATION OF SMALL SUBSISTENCE FARMS IN AMATEPEC MUNICIPALITY, STATE OF MEXICO, MEXICO]

Daniela Macedo-Garduño, Anastacio García-Martínez,  
Ernesto Joel Dorantes-Coronado and Benito Albarrán-Portillo\*

*Centro Universitario UAEM Temascaltepec, México. Universidad Autónoma del Estado de México. Carretera Toluca-Tejupilco Km. 67.5. Temascaltepec de González, Estado de México, 51300, México. Emails:*

*[macedo.g.daniela@outlook.com](mailto:macedo.g.daniela@outlook.com); [agarciam@uaemex.mx](mailto:agarciam@uaemex.mx);  
[ejdorantesc@uaemex.mx](mailto:ejdorantesc@uaemex.mx); [balbarranp@uaemex.mx](mailto:balbarranp@uaemex.mx).*

*\*Corresponding author*

### SUMMARY

**Background.** The State of Mexico is located among the main livestock producers in the country. In the southwestern region of the state there are small agricultural production units (SPU) with clear pluri-activity where livestock production does not respond to purely productive purposes, which is why they do not belong to livestock associations, and which have not been studied socioeconomically or productively. **Objective.** To determine the socioeconomic characteristics of SPU in three communities in the municipality of Amatepec, State of Mexico. **Methodology.** 43 SPU holders were interviewed in the upper, middle and lower areas of the municipality. The information was analyzed with a factor analysis using the principal components method and cluster analysis. **Results.** Three groups were identified: self-consumption (AUT) (54% of the SPU), whose main economic activities were work for third parties and commerce. The livestock group (PEC) (26% of the SPU) had its main activities in cattle production and agricultural production. The agricultural group (AGRO) (30% of the SPU) had livestock and agriculture as their main activities. **Implications.** The lower availability of land, migration and the lack of generational replacement are factors that cause the disappearance of small production units in rural areas, so new and better government support strategies must be generated to ensure subsistence, and the development of families in rural areas with few resources that allow them to continue with their lives in the rural regions of the country. **Conclusion.** The small production units studied were characterized by farmers of advance age and low scholarship, migration of the young family members and, low land availability as the main limiting factor for development, which resulted in the practice of diversified agriculture and cattle production with no specialization, therefore family members complement incomes from out of farm activities like unskilled labor, commerce, remittances, and from government subsistence support programs which barely provided enough incomes to subsistence, therefore the continuity of the farm in agriculture and cattle production remains uncertain.

**Key words:** pluriactivity; non-agriculture incomes; agriculture and cattle production.

### RESUMEN

**Antecedentes.** El Estado de México es uno de los principales productores pecuarios del país, con pequeñas unidades de producción agropecuaria (PUA), en donde las actividades agrícola y pecuaria no responde a fines netamente productivos. **Objetivo.** Determinar las características socioeconómicas de PUA en tres comunidades del municipio de Amatepec, Estado de México. **Metodología.** Se entrevistaron a 43 titulares de PUA en la zona alta, media y baja del municipio. La información se analizó mediante un análisis factorial por el método de componentes principales y análisis clúster. **Resultados.** Se identificaron tres grupos, denominados como autoconsumo (AUT), pecuario (PEC) y agropecuario (AGRO), diferenciados por la disponibilidad de tierra,

† Submitted October 17, 2024 – Accepted May 7, 2025. <http://doi.org/10.56369/tsaes.5927>



Copyright © the authors. Work licensed under a CC-BY 4.0 License. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

ISSN: 1870-0462.

ORCID = D. Macedo-Garduño: <https://orcid.org/0000-0002-5173-2338>; A. García-Martínez: <https://orcid.org/0000-0001-8021-5412>;  
E.J. Dorantes-Coronado: <https://orcid.org/0000-0003-1037-3575>; B. Albarrán Portillo: <https://orcid.org/0000-0001-9807-8452>

número de animales, estructura familiar y costos de producción. **Implicaciones.** La menor disponibilidad de tierra, la migración y la falta de relevo generacional son factores que favorecen la desaparición de pequeñas unidades de producción en el medio rural, por lo que se deberán generar nuevas y mejores estrategias de apoyo gubernamentales para asegurar la subsistencia y desarrollo de las familias rurales. **Conclusión.** Las principales características de las PUA son la avanzada edad de los titulares, bajo nivel de escolaridad, desarrollo de actividades económicas fuera de las PUA de integrantes de la familia y, una baja disponibilidad de recurso tierra las limitantes de desarrollo, lo que ocasiona la práctica de actividades agrícolas y pecuarias diversas, sin ningún grado de especialización, complementando los ingresos con actividades no agropecuarias como estrategia de subsistencia a partir del trabajo asalariado, comercio, remesas y apoyos de gobierno, los cuales apenas permiten la subsistencia de la unidades de producción, por lo que la continuidad en la actividad agropecuaria resulta incierta.

**Palabras clave:** Pluriactividad; ingresos no agropecuarios; agricultura; ganadería.

## INTRODUCCIÓN

La actividad agropecuaria representa una actividad importante en diversas regiones rurales del mundo la cual ha sufrido cambios socioeconómicos importantes derivado de la globalización (Piedra-Matías *et al.*, 2018). Las estadísticas de la FAO (2023) revelan que en el nuevo milenio 2,570 millones de personas dependen de la agricultura, caza, pesca o silvicultura para su subsistencia; lo que representa el 32 % de la población mundial. La forma predominante en la producción de alimentos en países desarrollados y subdesarrollados se sigue basando en la agricultura familiar, la cual produce el 80% de los alimentos del mundo en términos de valor, en solo el 50% de la tierra cultivable; y puede contribuir a todos los 17 objetivos de desarrollo sostenible, contribuyendo a un mundo libre de hambre y pobreza (White 2020).

En México los diversos ajustes estructurales en la economía en las últimas décadas han golpeado fuertemente las condiciones de vida pequeños y medianos productores agropecuarios, acentuando el proceso de decantación y la posterior “descampesinización” de las áreas rurales del país (Flores-Vaquiro, 2021). Escalante *et al.* (2007) utilizan el término “desagrarización” como el proceso de la pérdida progresiva de ingresos a partir de la actividad agrícola, lo que genera migración de las personas jóvenes y envejecimiento de las personas que permanece en el campo. Debido a lo anterior, la actividad agropecuaria ha pasado de ser la principal fuente de ingresos en las sociedades agropecuarias a una actividad complementaria, pasando a ser una sociedad rural, en dónde la disminuida actividad agropecuaria en términos económicos y de personas involucradas, coexiste con otras actividades económicas (Grammont, 2009). Lo anterior también se conoce como pluriactividad, que trata sobre la combinación de actividades

agropecuarias con otras no agropecuarias en unidades de producción familiares, en sociedades rurales para la generación y diversificación de ingresos (Jarquín-Sánchez, Castellanos-Suárez and Sangerman-Jarquín, 2017).

La actividad agropecuaria está sujeta a factores externos (ambientales, acceso y volatilidad en los mercados etc.) fuera del control de los productores, por lo que son altamente vulnerables a estos factores, por lo que la pluriactividad también se convierte en una estrategia para reducir los riesgos o vulnerabilidades de las unidades de producción a estos factores, además de la complementación y diversificación de ingresos (Moumenihelali, Abbasi and Karbasioun, 2023).

México cuenta con 32.4 millones de hectáreas dedicadas a la agricultura y con base en la encuesta nacional agropecuaria, el 21% cuenta con acceso a riego, mientras que el 79% restantes son de temporal mismas que aportan 40% del valor de la producción total a nivel nacional (SMAyRN, 2021). Esta actividad tiene una gran relevancia en el contexto socioeconómico del país, ya que en su conjunto con el resto del sector primario ha sido sustento para el desarrollo de la industria nacional, al proporcionar alimentos, materias primas, divisas, empleo, distribución de ingresos en el sector rural (Piedra-Matías *et al.*, 2018).

En el año 2012 SAGARPA y FAO elaboraron una tipología de unidades económico rurales (UER) en México, reportando entre 5.3 y 5.4 millones de UER, de las cuáles el 81.3% correspondieron a unidades familiares de subsistencia sin vinculación al mercado (22.4%) y con vinculación al mercado (50%) (Ramírez-Juárez, 2022). El mismo autor señaló que la pluriactividad es la constante de las UER del país.

La región sur del Estado de México es eminentemente agrícola y ganadera, la mayor parte de las unidades de producción (UP) tienen disponibilidad de tierra, sólo que ésta no está en terrenos planos, sino en pendientes pronunciadas, lo cual limita el uso de maquinaria para el establecimiento de cultivos agrícolas, además de depender del temporal; por lo tanto, la ganadería es la forma más eficiente del uso del recurso tierra (Albarran-Portillo *et al.*, 2018). La ganadería bovina predominante es de doble propósito, similar a la que existe en la ganadería tropical del resto del país, y que está constituida por bovinos cebuínos y sus cruces con ganado europeo (García-Martínez *et al.*, 2017).

En el periodo 2013 – 2023 en el Estado de México se registró un incremento promedio anual de 1% en el inventario de ganado productor de carne para un total de 585,274 cabezas; mientras que en ganado lechero se registró un decremento promedio anual de 12% en el inventario con un total de 101,386 cabezas (SIACON, 2024). La región suroeste del Estado de México concentra el 17 y 1% del inventario estatal de carne y leche, respectivamente. Sin embargo, en esta región el número de unidades de producción ganadera ha disminuido significativamente en los últimos años, de acuerdo con el estudio de Nájera-Garduño *et al.* (2016), quienes a partir de un seguimiento de 50 UP de 2006 a 2013 reportaron que el 56% de las UP existentes al inicio del estudio, dejaron de operar para 2013. Este fenómeno se observó principalmente en UP con un reducido número de cabezas de ganado, poca tierra, así como reducida disponibilidad de mano de obra. Aunado a lo anterior, hay evidencia de cambios estructurales en el manejo y en la gestión de las UP, que influyen en un nuevo esquema de orientación productiva hacia sistemas semiespecializados (Nájera-Garduño *et al.*, 2016).

En 2015, en el Estado de México, de acuerdo con información del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social CONEVAL (2024), había ocho millones de personas en condición de pobreza multidimensional, lo que representaba el 48% de la población mexiquense total, con un incremento de 4.7% con respecto al año 2010 (GEM, 2018). En el 2020 la población del Estado de México que habitaba en zonas rurales correspondió al 13% del total estatal (INEGI, 2023).

Los gobiernos deben diseñar políticas públicas que permitan asegurar la producción, así como el

acceso a alimentos suficientes para la población, lo cual requiere de la formulación de propuestas integrales orientadas a disminuir el impacto del cambio climático sobre la producción de alimentos, a través de la inversión en infraestructura rural, investigación agropecuaria, programas de desarrollo social, así como la producción de alimentos de forma sostenible e inclusiva (Bush, 2024). De ahí la importancia de los trabajos de caracterización y/o tipificación de pequeñas unidades de producción agropecuaria, que permitan saber las características socioeconómicas de las diversas unidades de producción agropecuaria y diseñar programas de desarrollo acordes a los recursos y orientaciones productivas de las UP en las diferentes regiones del país.

La ganadería y la agricultura son actividades primordiales en el municipio de Amatepec, las cuales se desarrollan en condiciones extremas (INEGI, 2023). Desde el año 2007 investigadores del Centro Universitario Temascaltepec de la Universidad Autónoma del Estado de México, han realizado estudios que describen las características productivas y socioeconómicas de UP en los diferentes municipios de la región, como en el caso de Amatepec, donde las UP tienen una orientación productiva hacia la producción de becerros destetados, los cuáles son exportados hacia estados del norte del país, y una menor proporción son finalizados en corrales para el abasto de carne a nivel local (Nájera-Garduño *et al.*, 2016; Piedra-Matías 2018; Pérez-Torres *et al.*, 2021).

El conocimiento de características generales y particulares de unidades de producción agropecuaria en el país sirve para el diseño de políticas públicas de apoyos sociales, así como a la producción orientadas a grupos específicos. De ahí la importancia de este estudio, en el que se presentan características socioeconómicas y productivas de pequeñas unidades de producción cuya producción agrícola y pecuaria es muy pequeña y no especializada, teniendo que complementar sus ingresos con apoyos de gobierno, remesas y trabajo asalariado fuera de la unidad de producción.

La importancia de este trabajo de investigación estriba en que hay pequeñas unidades de producción agropecuaria (PUA) con una clara pluriactividad en donde la producción pecuaria no responde a fines netamente productivos o de especialización agrícola o ganadera, por lo que no pertenecen a asociaciones ganaderas y, las cuales no han sido estudiadas socioeconómica ni

productivamente; por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue determinar las características socioeconómicas de pequeñas unidades agropecuarias (PUA) en tres comunidades del municipio de Amatepec, Estado de México en condiciones geográficas contrastantes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Localización del área de estudio

El trabajo se llevó a cabo en las comunidades de Los Espinos, Santiago y El Sitio ubicadas en la zona alta, media y baja del municipio de Amatepec, el cual se localiza en la Región Centro Sur del Estado de México, pertenece también a la Región XII - Tejupilco, sus coordenadas son Longitud 100°29'20.40" a 100°00'14.40" LO, Latitud 18°35'07.80" a 18°48'47.52" LN. Colinda al norte con los municipios de Tejupilco y Sultepec; al este con Sultepec; al sur con Tlatlaya y al oeste con los municipios de Cutzamala de Pinzón y Tlalchapa, del Estado de Guerrero.

La altitud fluctúa entre 500 y 2,400 msnm. El municipio de Amatepec presenta en su relieve sierras cuyas pendientes son superiores al 25%. Está conformado por 625 km en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur (XII) y, de la subprovincia fisiográfica de la depresión del Balsas y contiene dos tipos de topofomas: Sierras altas complejas que abarcan cerca del 80% de la superficie municipal y el Valle Ramificado, ubicada en la porción oeste y noroeste del municipio (HAA, 2022).

### Recopilación de datos

La muestra de pequeñas unidades de producción agropecuaria (PUA) se obtuvo a través de la técnica de bola de nieve, siendo un método no probabilístico, que se utiliza en poblaciones o individuos de difícil acceso (Naderifar *et al.*, 2017), entrevistando inicialmente a un informante clave por comunidad el cual proporcionó el nombre del titular de otra PUA y así sucesivamente, posteriormente la información se obtuvo mediante encuestas semiestructuradas a 43 titulares de PUA. El principal criterio de selección de la PUA fue que no estuviera registrada en ninguna asociación ganadera. Las entrevistas se realizaron durante el periodo de febrero a diciembre de año 2021.

### Análisis de datos

Para la determinación de la tipificación de las PUA se usaron técnicas estadísticas multivariantes; un análisis factorial por el método de componentes principales (ACP) y, un análisis clúster o de conglomerados (AC) de acuerdo con las recomendaciones (Pérez, 2004; García-Martínez, 2008; Hair, 2011). Para el ACP, cuyo objetivo es reducir y estandarizar información, se utilizaron 12 variables: edad de ganadero (años), miembros de la familia (No.), escolaridad del ganadero (años), número de migrantes, parentesco familiar, mano de obra contratada, superficie total (ha), kg de café producidos, número de vacas, ingresos totales, costos totales y margen bruto. Posteriormente para realizar el AC, se utilizaron las coordenadas de las variables originales sobre los nuevos factores obtenidos del ACP. Asimismo, para una mejor interpretación de los grupos obtenidos se utilizaron 10 variables complementarias relacionadas con la estructura, características socioeconómicas y productivas sobre las PUA.

## RESULTADOS

El ACP mostró que las variables seleccionadas son independientes y apropiadas para el modelo multivariante (Tabla 1), de ellas se obtuvieron cinco componentes con valor propio  $>1$  que explicaron el 81.4% de la varianza acumulada. La medida de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) fue de 0.66 e indicó que las variables se encuentran correlacionadas a nivel aceptable y son útiles para explicar las características de las pequeñas unidades de producción agropecuaria en la región de estudio y, la prueba de esfericidad de Bartlett y el valor aproximado de Chi-cuadrado de 451.91 ( $P < 0.000$ ).

### Clasificación de PUA mediante análisis clúster

El procedimiento de reducción de componentes permitió visualizar el comportamiento de las variables a través del AC, determinándose tres conglomerados que se denominaron autoconsumo (AUT) grupo 1, pecuario (PEC) grupo 2. y agropecuario (AGRO) grupo 3, como se observa en la Figura 1.

### Variables sociales

El grupo AUT está representado por 54% de las PUA ( $n=23$ ); se caracteriza por que los titulares tienen una edad promedio de  $54 \pm 17$  años, y  $5 \pm 4$  años de escolaridad. Es el grupo con el segundo

mayor número de miembros de la familia con  $5 \pm 2$  integrantes de los cuales en promedio  $0.8 \pm 1$  son menores de edad,  $2 \pm 1$  mujeres y  $2 \pm 2$  hombres adultos,  $2 \pm 1$  integrantes que trabajan dentro de la

PUA y,  $1 \pm 2$  miembros trabajan fuera de la PUA. En general se contrata poca mano de obra  $0.0 \pm 0.2$  (Tabla 2).

**Tabla 1. Matriz de componentes rotados de las variables socioeconómicas analizadas de pequeñas unidades de producción agropecuaria.**

	Componente				
	1	2	3	4	5
Edad de ganadero	0.046	0.618	0.371	-0.220	-0.595
Miembros de la familia	-0.075	-0.073	0.874	0.224	-0.113
Escolaridad del ganadero (años)	0.044	0.101	-0.173	-0.085	0.937
Parentesco familiar (1, padre; 2, madre...6, grupo familiar)	-0.020	0.124	0.152	0.851	0.079
Mano de obra contratada	0.052	0.776	0.103	0.089	0.340
Superficie total (ha)	0.677	0.422	0.003	0.264	-0.368
Número de vacas	0.864	-0.065	0.085	0.068	0.020
Ingresos totales	0.933	0.158	0.027	0.228	0.013
Costos totales	0.318	0.025	-0.095	0.743	-0.178
Margen bruto	0.915	0.171	0.074	-0.070	0.089
Autovalor	3.84	1.94	1.50	1.39	1.09
Varianza total explicada	32.03	16.18	12.49	11.55	9.09
Varianza acumulada	32.03	48.21	60.70	72.25	81.34

Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser. La rotación convergió en 6 iteraciones.

La descripción de los componentes se presenta a continuación:

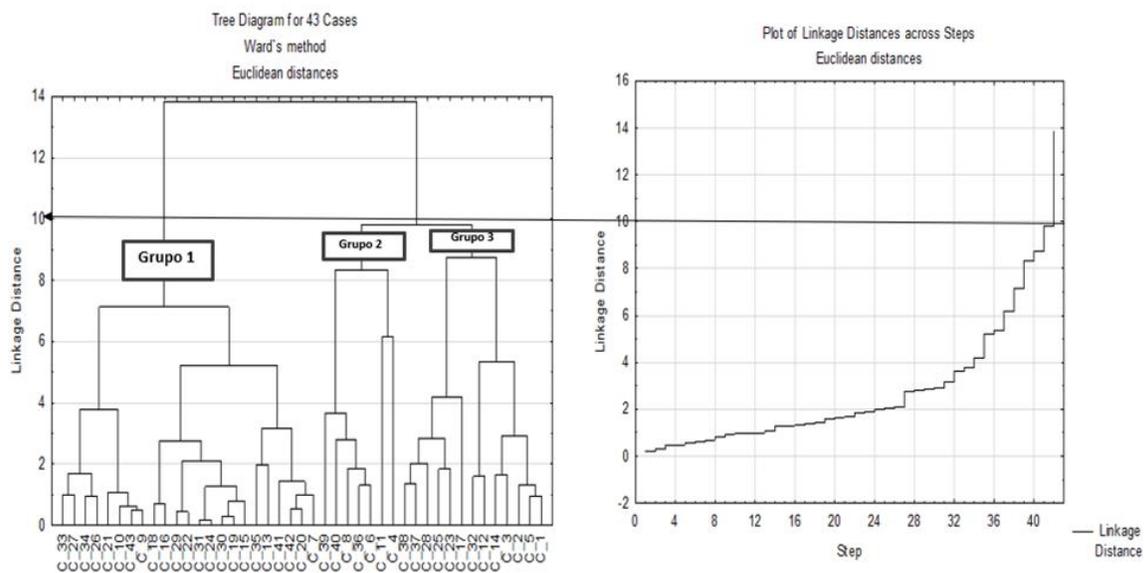
El Factor 1. Está relacionado con un mayor número de vacas, la obtención de mayores ingresos y por lo tanto mayor margen bruto.

El Factor 2. Este indica ganaderos de mayor edad y la contratación de mano de obra.

El Factor 3. Es la relación positiva entre familias grandes y mayor número integrantes de la familia fuera del núcleo familiar.

El Factor 4. Hace la relación de mayor costo de producción y la PUA es manejada por el padre de familia.

El Factor 5. Integrantes de la familia jóvenes con mayor nivel de estudios.



**Figura 1.** Dendrograma del análisis clúster para la clasificación de 43 pequeñas unidades de producción agropecuaria.

**Tabla 2. Variables sociales (media y desviación estándar) de pequeñas unidades de producción agropecuaria (PUA) de autoconsumo (AUT), pecuaria (PEC) y agropecuaria (AGRO).**

Variable	AUT	PEC	AGRO	PROMEDIO	EEM
	n = 23 (54%)	n = 7 (16%)	n = 13 (30%)	n = 43 (100%)	
Edad*	54±17	52±17	65±18	57.3	3.0
Escolaridad (años)	5±4	5±6	9±7	6.5	1.0
Miembros de Familia	5±2	4±2	6±4	5.0	0.0
Menores edad	0.8±1	0.9±1.2	0.5±1	1.0	0.2
Miembro Mujer	2±1	1±1	3±1	2	0.2
Miembro Hombre	2±2	2±1	3±3	2	0.3
Familia dentro de la PUA	2±1	2±1	1±1	1.7	0.45
Familia fuera de la PUA	1±2	2±4	3±3	0.3	0.3
Mano de obra contratada	0.0±0.2	0.3±0.5	0.6±0.7	0.2	0.1

\*Variables utilizadas para correr el modelo en programa SPSS; Familiar dentro de la PUA = Familiar que trabaja dentro de la PUA. Titular = 1, Esposa = 2, Hijos = 3, Otros = 4. Familiar fuera de la PUA: Familiar que trabaja fuera de la PUA: Titular = 1, Esposa = 2, Hijos = 3, Otros = 4. Mano de obra contratada: Eventuales = 1, Fijos = 2, Otros = 3.

El grupo PEC se constituye por el 16% de las PUA (n=7), se caracteriza por ser el grupo con titulares de menor edad promedio con 52±17 años y, 5±6 años de escolaridad. Es el grupo con el menor número de integrantes de familia con 4±2, de los cuáles 0.9±1.2 son menores de edad, 2±1 mujeres, 2±1 hombres los cuáles trabajan dentro de la PUA y, 2±4 fuera de esta. Es el segundo grupo con mayor mano de obra contratada con 0.3±0.5 personas/día.

El Grupo AGRO está formado por el 30% de las UP (n=13), los productores de este grupo son los de mayor edad promedio con 65±18 años, mayor número de años de escolaridad con 9±7, debido a la escolaridad de los hijos, así como un mayor número de integrantes de familia con 6±4, de los cuales 3±1 son mujeres, 3±3 son hombres y, 0.5±1 menores de edad. No obstante, lo anterior, el número de integrantes de trabajan dentro de la PUA es de 1±1, y en contraste es el grupo con mayor número de integrantes fuera de la PUA con 3±3, así como también es el que presenta una mayor contratación de mano de obra (Tabla 2).

De manera general, en la Tabla 2, se observa que el número de menores de edad por PUA/Grupo es bajo, como ya se ha mencionado. Sin embargo, en un análisis más detallado de las bases de datos (datos no mostrados en la Tabla 2), se tienen que, en los grupos AUT y PEC solo en 48 y 43% de las PUA había menores de edad, mientras que en grupo AGRO solo en 23% de las PUA hubo menores de

edad. En cuanto al número de migrantes. En los grupos AUT, PEC y AGRO se registró que, en el 52, 71 y 69 % de las PUA había migración. El promedio de personas por PUA en dónde se registró migración fue 2.4 (11 PUA en el grupo AUT), 7 (2 PUA en el grupo PEC) y, 4.6 (9 PUA en el grupo AGRO). De estos datos se puede observar una relación entre la mayor edad promedio de los titulares de las PUA dentro de grupo, con la menor presencia de menores de edad y, un mayor número de personas que trabajan fuera de la PUA.

### Variables de estructura

En la Tabla 3 se observan las actividades económicas y variables de estructura de las PUA estudiadas. El grupo AUT cuenta con una menor disponibilidad de tierra promedio (6.2 ha). Las principales actividades en este grupo son otras distintas a la ganadería y la agricultura como comercio y empleo en el hogar, que representa el trabajo realizado dentro de la PUA. Con respecto al grupo PEC, este grupo tuvo el mayor número de superficie total (41.7 ha), se caracteriza por tener como actividad principal la ganadería, y en menor medida la actividad agrícola. En cuanto al grupo AGRO, la actividad agrícola y pecuaria son las más representativas, así como la segunda mayor superficie total (12.8 ha). Los cultivos agrícolas/ha se encuentran intermedios con respecto al grupo AUT y grupo PEC.

**Tabla 3. Actividades económicas en pequeñas unidades agropecuarias (PUA) denominadas como autoconsumo (AUT), pecuarias (PEC) y agropecuarias (AGRO).**

Tipo de variable	AUT	PEC	AGRO	Promedio	EEM
	n = 23 (54 %)	n = 7 (16 %)	n = 13 (30 %)	n = 43 (100 %)	
Ocupación principal	2.7	1.9	1.9	2.3	0.32
Ocupación secundaria	2.0	1.4	1.7	1.8	0.30
Cultivos agrícolas (ha)	2.6	0.12	1.0	1.7	0.39
Superficie total (ha)	6±9	42±51	9±8	12.8	3.73

Ocupación principal: Agricultura = 1, Ganadería = 2, Otras = 3; Ocupación secundaria: Agricultura = 1, Ganadería = 2, Otras = 3.

En cuanto a la producción pecuaria de manera general el grupo AUT tiene una mayor diversidad de especies las cuáles son criadas para la venta, el autoconsumo o su uso dentro de la PUA. Los bovinos (vacas, becerros y terneros de engorda) se destinan principalmente para la venta al igual que los borregos; mientras que las cabras, aves domésticas, cerdos y mulas se destinan al autoconsumo o su uso dentro de la PUA. En el caso del grupo PEC, hay una menor diversidad de especies, predominando los bovinos y en menor medida borregos y aves.

De manera particular, en la Tabla 4. Se observa el tipo, promedio y la finalidad de las especies pecuarias en las PUA. El tipo de animales que se encuentran presentes en orden de importancia son vacas, becerros menores a seis meses, terneros de engorda, borregos, cabras, aves domésticas (pollo, gallina y guajolote), cerdos y mulas; y las finalidades identificadas fueron venta o autoconsumo, dentro del cual se contempla consumo por la familia, para uso en caso de necesidad económica, celebración social o religiosa o para su uso dentro de la PUA (ejemplo: transporte, tracción, carga etc.).

En el grupo AUT se encontró un promedio de 2±6 vacas, cuya finalidad en el 48% de los casos fue la venta de leche y queso y, en el 52% de los casos autoconsumo. El promedio de becerros fue 0.2±1 y terneros en engorda 0.4±2.1, en ambos casos la finalidad de cría fue la venta. El promedio de borregos fue 0.13±0, la razón de la desviación estándar cero es que en solo una PUA se encontraron los borregos, por lo que no existe variación. La finalidad de la cría de borregos en la PUA dentro de este grupo fue el autoconsumo. En el caso de otras especies como cabras (1.5±7.3) en el 50% de los casos la finalidad fue la venta y el otro 50% autoconsumo. El promedio de aves domésticas en el grupo fue de 7.4±7.9 destinadas al autoconsumo. En este grupo se identificó una PUA en donde se registraron 8 mulas, cuya finalidad era para el uso dentro de la unidad de producción (transporte, carga y/o tracción).

En el grupo PEC se registraron los valores más altos de bovinos, con respecto a los otros dos grupos. El promedio de vacas, becerros y terneros de engorda fue 20±10, 1.3±2 y 1.3±1.7, respectivamente. El principal objetivo de la cría de bovinos era la venta de leche y carne. Además de

**Tabla 4. Tipo, media (±, desviación estándar) y finalidad de animales domésticos en pequeñas unidades agropecuarias (PUA) denominadas como autoconsumo (AUT), pecuarias (PEC) y agropecuarias (AGRO).**

	AUT n = 23 (54%)			PEC n = 7 (16%)			AGRO n = 13 (30%)		
	Media	V (%)	A (%)	Media	V (%)	A (%)	Media	V (%)	A (%)
Vacas	2±6	48	52	20±10	80	20	8±9	78	22
Becerros	0.2±1	100	-	1.3±2	78	22	1±1.6	100	-
Terneros engorda	0.4±2.1	100	-	1.3±1.7	100	-	0.6±2.2	-	100
Borregos	0.13±0	-	100	0.14±0	-	100	-	-	-
Cabras	1.5±7.3	50	50	-	-	-	-	-	-
Aves domésticas	7.4±7.9	-	100	7.6±4.0	-	100	8.1±16.0	-	100
Cerdos	-	-	-	-	-	-	1.1±0	-	100
Mulas	0.6±0	-	100	-	-	-	-	-	-

V = finalidad de cría venta, A = finalidad de cría autoconsumo o uso dentro de la PUA

esto, solo se registraron  $1.3 \pm 1.7$  borregos y  $7.6 \pm 4$  aves domésticas destinados al autoconsumo en ambos casos.

En el grupo AGRO, se registró el segundo promedio más alto de bovinos con  $8 \pm 9$  vacas,  $1 \pm 1.6$  becerros y  $0.6 \pm 2.2$  terneros de engorda. El promedio de aves domésticas fue el más alto de los grupos con  $8.1 \pm 16.$ ; y fue el único grupo en donde se registraron cerdos en una PUA ( $n=14$ ) para un promedio de  $1.1 \pm 0$ . La finalidad de la cría de terneros de engorda, aves y cerdos era el autoconsumo, mientras que la cría de vacas y becerros era la venta.

### Variable de manejo

En el Tabla 5 se observan las variables de manejo de acuerdo con cada grupo. El grupo AUT es el grupo en donde se desarrolla una agricultura de autoconsumo en la pequeña superficie de tierra, produciendo maíz, huevo, aguacate, café y miel, los cuales son destinados principalmente para autoconsumo, mientras que los excedentes son vendidos en los tianguis más cercanos a las PUA. Únicamente cuentan con dos unidades animales. El grupo PEC tiene una mayor tendencia a la producción de otras especies como aves y borregos, y tiene una carga ganadera de 1.2 UA/ha. El grupo AGRO ocupa el segundo lugar en la producción de otras especies agrícolas respecto al grupo AUT y PEC; este grupo no comercializa otras especies y la carga ganadera es igual que el grupo PEC con 1.2 UA/ha.

### VARIABLES ECONÓMICAS

Para el grupo AUT los ingresos más representativos en orden de importancia son agrícolas (41%), trabajo a terceros (36%) e ingresos de programas de gobierno (15%), los costos de producción son bajos, al igual que el margen neto, con respecto a los otros grupos (Tabla

6). Para el grupo PEC la ganadería es la actividad económica más representativa siendo esta la que aporta mayores ingresos representando el 43%, seguido por la actividad agrícola con 29%, y en tercer lugar el trabajo a terceros con 23%. Este grupo obtiene 39 y 50% mayores ingresos netos que los grupos AUT y AGRO, respectivamente.

Para las PUA del grupo AGRO la agricultura es la principal fuente de ingresos contribuyendo con 38%, seguido de las actividades pecuarias y de trabajo a terceros contribuyendo con 22 y 23% respectivamente. Este grupo logra el segundo mayor ingreso neto el cual es 18% más alto que el ingreso neto logrado por el grupo AUT (Tabla 6). Los tres grupos tienen en común ingresos complementarios por remesas y programas de gobierno que representan en promedio 16.7 y 4.6%, respectivamente de los ingresos anuales de las PUA.

## DISCUSIÓN

Existen varias publicaciones que han caracterizado y tipificado unidades de producción agropecuaria de la región sureste del Estado de México (Martínez-García *et al.*, 2015; Nájera-Garduño *et al.*, 2016; Pérez-Torres *et al.*, 2021). Las muestras de unidades de producción agropecuaria en estos estudios fueron seleccionadas de listados de asociaciones ganaderas locales y regionales, lo que implica que las unidades pertenecientes a las asociaciones tienen una superficie de tierra suficiente para poder desarrollar una actividad ganadera con cierto grado de especialización. Por el contrario, las unidades de producción analizadas en este estudio fueron unidades de producción pequeñas, con pocos recursos, poca disponibilidad de tierra, y cuyas características socioeconómicas, estructurales, productivas no han sido estudiadas. De ahí la importancia de este estudio, con respecto a otros estudios ya publicados

**Tabla 5. Variables de manejo de pequeñas unidades de producción agropecuarias.**

Variable	AUT n= 23 (54 %)	PEC n = 7 (16 %)	AGRO n = 13 (30 %)	Promedio n = 43 (100 %)	EEM
Productos agrícolas*	1.4	1.0	1.3	1.3	0.2
Otras especies*	0.0	1.1	0.0	0.2	0.2
Carga ganadera UA/ha	2.0	1.2	1.2	1.6	0.9

\*Variables utilizadas para correr el modelo en el programa SPSS. Productos agrícolas: Maíz = 1, Huevo = 2, Café = 3, Aguacate = 4. Otras especies: Ovino = 1, Caprino = 2, Aves = 3, Porcino = 4. Productos: maíz = 1, huevo = 2, café = 3, aguacate = 4, limón = 5, ejotes = 6, hongos = 8, miel = 9, nanches = 9, carambolo = 10. Otras especies: Ovinos = 1, cabras = 2, aves = 3, cerdos = 4.

**Tabla 6. Origen de los ingresos de pequeñas unidades de producción agropecuarias de autoconsumo (AUT), pecuarias (PEC), y agropecuarias (AGRO).**

Tipo de variable	AUT n = 23 (54 %)	PEC n = 7 (16 %)	AGRO n = 13 (30 %)	Promedio n = 43 (100 %)
Ingreso remesas (\$)	4,164 (4%)	15,432 (7%)	3,684 (3%)	7,760 (3%)
Ingreso gobierno (\$)	15,432 (15%)	34,632 (15%)	17,544 (14%)	22,536 (14%)
Ingreso trabajo a terceros (\$)	36,516 (36%)	13,716 (6%)	28,800 (22%)	26,344 (22%)
Ingreso pecuario (\$)	4,173 (4%)	97,797 (43%)	28,707 (23%)	43,559 (23%)
Ingreso agrícola (\$)	42,192 (41%)	66,372 (29%)	47,988 (38%)	52,184 (38%)
Ingreso total* (\$)	102,477	227,949	126,723	152,383
Costo total* (\$)	4,555	32,016	7,394	14,655
Margen neto (\$)	97,922	195,933	119,329	137,728

\*Variables utilizadas para correr el modelo en el programa SPSS

Las características como la edad promedio y el nivel de educación de productores agropecuarios son comunes en diferentes regiones en el continente americano, la edad promedio de los titulares de las unidades de producción es de alrededor de 55 años con desviaciones estándar de 15 años, y en su mayoría el nivel de educación es básico y en menor medida educación secundaria (Vance, 2013; Balcão *et al.*, 2017; Pérez-Torres *et al.*, 2021; Bush, 2024; Carvajal-Pérez *et al.*, 2024). Este promedio de edad de los titulares de las PUA es considerado como avanzado lo que ocasiona preocupaciones sobre la continuidad de las unidades de producción. El bajo número promedio de menores de edad en los grupos confirma esta preocupación, así como el número de integrantes de la familia fuera de la PUA, que en general son migrantes en el extranjero con pocas posibilidades de regresar al núcleo familiar. Lo anterior, obliga a una mayor contratación de mano de obra temporal o permanente en las PUA, la cual se ha convertido en escasa y de alto costo.

Los principales resultados evidencian la importancia de la pluriactividad en la mayoría de las PUA en la zona de estudio, lo cual coincide con lo reportado por Piedra-Matías *et al.* (2018) y Bush (2024). En el 54% de las PUA estudiadas (grupo AUT), la agricultura y la ganadería generan únicamente el 45% de los ingresos en este grupo, siendo el trabajo a terceros, ingresos por programas de apoyo de gobierno y remesas las fuentes que mayores ingresos proporcionan a las PUA. Paradójicamente, en este grupo se registró una mayor diversidad de especies pecuarias, sin embargo, estas se destinan al autoconsumo, el uso dentro de la unidad de producción con diferentes fines como fuente de ahorro, seguro médico o autoempleo entre otras (Martínez-Hernández *et al.*, 2021).

La cría de ganado fue la actividad que permitió un mayor ingreso neto anual en las PUA del grupo PEC, cuya principal característica (ventaja competitiva) fue la mayor extensión de tierra lo que permitió sostener un mayor número de cabezas de ganado. Este grupo de unidades de producción representó únicamente el 16% de las unidades de producción en este estudio.

Los ingresos netos de las PUA en el grupo PEC equivalieron a 2.2 salarios mínimos al día, y, el ingreso promedio mensual les permitiría cubrir el costo de 1.9 canastas básicas de alimentos, de acuerdo con el número de integrantes de la familia (costo de la canasta básica en el medio rural en el mes de mayo de 2023 fue de \$ 1,762 persona/mes). Por el contrario, los ingresos promedio mensuales en los grupos AUT y AGRO (\$ 8,182 y \$9,971, equivalentes a 1.1 y 1.3 salarios mínimos/día), solo les permitiría cubrir el 93 y 94 % del costo de una canasta básica.

Los menores ingresos en las PUA derivados de la agricultura y la ganadería como en el caso del grupo AUT, han provocado la “asalarización de los campesinos” (Flores-Vaquiro, 2021), obligando a sus integrantes a obtener ingresos fuera de la PUA, generando una reestructuración de la organización de los hogares, la ampliación y diversificación de las fuentes de ingresos por parte de las familias campesinas o el incremento del número de perceptores por hogar. Lo anterior, genera otros fenómenos sociales como aumento de la movilidad social vía educación, inserción de las mujeres en el mercado laboral, la tercerización de la economía; así como, la pluriactividad agropecuaria (Fleitas *et al.*, 2020).

En relación con las estrategias que han utilizado los hogares para mejorar sus ingresos, ha sido la búsqueda de apoyos sociales condicionados por

parte del Estado (Yúnez-Naude y Taylor 2004). Se estima que en los hogares rurales campesinos y en los hogares rurales no campesinos los subsidios representan entre 14 y 4%, respectivamente (Florez-Vaquiro y Luna-Contreras 2018); lo cual coincide con lo encontrado en el presente estudio, ya que los apoyos de gobierno representan en promedio 14.6% de los ingresos anuales. Para las PUA en el grupo AUT sus principales ingresos provienen de las actividades realizadas dentro y fuera de la PUA (agricultura de subsistencia y trabajo a terceros).

La región suroeste del Estado de México tradicionalmente ha sido una región en donde ha existido la emigración desde hace varias décadas; siendo las personas jóvenes quienes tradicionalmente han emigrado, ocasionando falta de mano de obra en el medio rural. Las razones que se han citado de esta emigración son desplazamiento forzado o voluntario, búsqueda de seguridad, mejoras en la calidad de vida, mejores oportunidades de desarrollo personal y profesional (Vizcarra, Thome y Hernandez, 2015). Las remesas en primera instancia, han servido para cubrir necesidades básicas de la familia, y en segundo lugar han permitido la capitalización de las PUA lo que les ha permitido emprender otro tipo de actividades económicas que complementen los ingresos, sin embargo, estos siguen siendo insuficientes para una vida digna de la mayoría de los habitantes de las zonas rurales en general del país y en particular del suroeste del Estado de México (Rosendo-Chávez *et al.*, 2019).

La agricultura familiar es proactiva, en los hogares rurales a partir de sus miembros se emprenden acciones para diversificar los ingresos económicos, dinámica vinculada a la diversificación de la economía rural y, la inserción en mercados laborales en el ámbito nacional o internacional. El trabajo familiar es uno de los principales activos para enfrentar las limitaciones de capital y de medios productivos. Estas relaciones permiten señalar que las actividades económicas son integrales y complementarias, que se ajustan de acuerdo con las condiciones socioeconómicas de la familia, los recursos, el territorio y el mercado (Ramírez-Juárez 2022; Akram-Lodhi y Huijsmans 2024).

La principal limitación del estudio fue tal vez el tamaño de la muestra, debido a la falta de estadísticas, pero sobre todo a la dificultad de desplazamiento en la región de estudio por la falta de vías de comunicación adecuadas, limitada

disponibilidad de recursos y de personal de apoyo, limitaciones de tiempo, además de aspectos seguridad, por lo que es posible que los resultados no puedan ser extrapolables a otras regiones del país o en la misma región de estudio. El poder determinar la importancia social y, económica de las diferentes actividades económicas que cada integrante de la familia desarrolla, dentro y fuera de la unidad de producción permitiría identificar ventanas de oportunidad para el desarrollo de políticas públicas específicas de acuerdo con las características de cada grupo de unidades de producción.

## CONCLUSIONES

La baja disponibilidad de tierra representa una de las principales limitantes para el desarrollo de actividades económicas rentables para las pequeñas unidades agropecuarias en la región de estudio, lo que ocasiona que los integrantes desarrollen actividades no agropecuarias fuera de las unidades de producción e incluso de migración permanente, reduciendo las posibilidades de continuidad de las unidades de producción en la actividad. Los apoyos gubernamentales, así como las remesas, han sido un complemento económico importante en la subsistencia de las unidades de producción estudiadas. Por lo que se requieren políticas de desarrollo diseñadas especialmente para productores con este tipo de perfil, y lograr un desarrollo socioeconómico sostenible y equitativo, que garanticen la continuidad de las unidades de producción y la permanencia de las personas en sus lugares de origen.

## Agradecimientos

Los autores agradecemos a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI), por la beca otorgada a la primera autora para llevar a cabo esta investigación Doctoral. A las familias de Los Espinos, Santiago y El Sitio, Amatepec, Edo. Méx., por su participación y colaboración para la investigación.

**Funding.** Autonomous University of the State of Mexico (Project 6623/2022/CIP), SEP-PROMEP and the National Research Council for Science and Technology – CONACYT for the Ph. D. Scholarship of the first author.

**Conflict of interest.** The authors declare that they have no conflict of interest.

**Compliance with ethical standards.** The research did involve direct work with farmers who were

informed of the treatment and management of the information provided, not disclosing personal information.

**Data availability.** The data that support the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request.

**Author contribution statement (CRediT).** **D. Macedo Garduño** – Data curation, Conceptualization, Methodology, Writing – original draft. **B. Albarrán-Portillo** – Data curation, Conceptualization, Methodology, Writing- original draft. **A. García-Martínez** – Formal analysis, Writing - review and editing. **E.J. Dorantes-Coronado** – Writing – reviewing and editing.

## REFERENCES

- Akram-Lodhi, H.A., and Huijsmans, R., 2024. Chapter 15. Conclusions: Youth aspirations, trajectories, and farming futures. In: *Becoming a Young Farmer—Young People's Pathways into Farming: Canada, China, India and Indonesia*. pp.415–434. <https://doi.org/10.37801/ajad2024.21.1.b1>
- Albarran-Portillo, B., Avilés-Nova, F., and Rojo-Rubio, R., 2018. Caracterización nutricional de recursos forraje-ros en el sur del Estado de México. In: A. García-Martínez, B. Albarrán-Portillo and S. Rebollar-Rebollar, eds. *La ganadería en condición de trópico seco. El caso sur del Estado de México, condiciones actuales y perspectivas de desarrollo*, 1st ed. [online] Toluca, Estado de México: Universidad Autónoma del Estado de México. pp.185–202. Available at: <http://hdl.handle.net/20.500.11799/94308>
- Balcão, L.F., Longo, C., Costa, J.H.C., Uller-Gómez, C., Filho, L.C.P.M.H. and Hötzel, M.J., 2017. Characterisation of smallholding dairy farms in southern Brazil. *Animal Production Science*, 57(4), pp.735–745. <https://doi.org/10.1071/AN15133>
- Bush, R.D., 2024. Advances in smallholder large ruminant production and profitability in Southeast Asia over the past decade - lessons from the Mekong region: a review. *Animal Production Science*, 64(13). <https://doi.org/10.1071/AN23406>
- Carvajal-Pérez, L.A., Montenegro-Arellano, G.F., Revelo-Ruales, V.W., Terán-Rosero, G.J. and Urgilés-Urgilés, G.P., 2024. Socioeconomic determinants of small and medium-sized dairy farms in the Ecuador-Colombia border area. *Tropical Animal Health and Production*, 56(7). <https://doi.org/10.1007/s11250-024-04092-x>
- CONEVAL, 2024. *Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Dirección de Información y Comunicación: Ingreso, pobreza y Salario Mínimo*. [online] Available at: [www.coneval.org.mx/salaprensa/documentos/ingreso-pobreza-salarios.pdf](http://www.coneval.org.mx/salaprensa/documentos/ingreso-pobreza-salarios.pdf) Fecha de acceso 16 de julio de 2024
- Escalante, R., Catalán, H., Galindo, L.M. and Reyes, O., 2007. Desagrarización en México: tendencias actuales y retos hacia el futuro. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, [online] 59(julio-diciembre,), pp.87-116. Available at: <https://www.redalyc.org/pdf/117/1175904.pdf>
- FAO, 2023. *Portal de apoyo a las políticas y la gobernanza*. [online] Available at: <https://www.fao.org/policy-support/policy-themes/migration/es/>
- Fleitas, K., Paz, M. and Valverde, S., 2020. Aportes de Alexander Chayanov a los estudios de la antropología económica y rural. *Papeles de trabajo-Centro de Estudios Interdisciplinarios en Etnolingüística y Antropología Socio-Cultural*, 40, pp.73–90.
- Flores-Vaquiro, N., 2021. Pobreza, desigualdad y perfil sociodemográfico de los hogares rurales y agropecuarios en la región sur de México. *Entre Diversidades: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, [online] 8(1), pp.36–63. Available at: <https://doi.org/10.31644/ED.V8.N1.2021.A02>
- Florez-Vaquiro, N. and Luna-Contreras, M., 2018. Hogares rurales y estrategias familiares de vida en México. *Revista Latinoamericana*

- de Población*, (23), pp.109–147.  
<https://doi.org/10.31406/n23a6>
- García-Martínez, A., López-Gama, R., Morales-Almaraz, E., Martínez-García, C. G., Albarrán-Portillo, B. y 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.  
<https://doi.org/http://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/93/86>
- García-Martínez, A., 2008. *Dinámica reciente de los sistemas de vacuno en el Pirineo Central y evaluación de sus posibilidades de adaptación al entorno socio-económico*. Tesis de Doctorado. Departamento de Agricultura y Economía Agraria. Universidad de Zaragoza.
- GEM, 2018. *Gobierno del Estado de México. Programa Regional XII Tejupilco 2017-2023. Toluca de Lerdo, Estado de México.: Gobierno del Estado de México. Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de México*. [online] Available at:  
<https://transparenciafiscal.edomex.gob.mx/sites/transparenciafiscal.edomex.gob.mx/files/files/pdf/marco-programatico-presupuestal/XII-TEJUPILCO>
- Grammont, H.C., 2009. La desagrarización del campo mexicano. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales. Universidad Autónoma del Estado de México.*, 50, pp.13–55.
- HAA, 2022. *H. Ayuntamiento de Amatepec. Plan de Desarrollo Municipal 2022-2024. Amatepec, México*.
- Hair, J.F., 2011. Multivariate Data Analysis. In: *International Encyclopedia of Statistical Science*. [online] Springer Berlin Heidelberg. pp.904–907. Available at:  
[https://doi.org/10.1007/978-3-642-04898-2\\_395](https://doi.org/10.1007/978-3-642-04898-2_395)
- Hernández-Martínez, J., Rebollar-Rebollar, S., González-Razo, F. de J., Guzmán-Soria, E., Albarrán-Portillo, B. and García-Martínez, A., 2011. La cadena productiva de ganado bovino en el sur del estado de México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, [online] XV(29), pp.672–680. Available at:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14119052006> [Accessed 18 February 2016].
- INEGI, 2023. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Población rural y urbana. [online] Available at:  
[https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur\\_urb.aspx?tema=P](https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur_urb.aspx?tema=P)
- Jarquín-Sánchez, N.H., Castellanos-Suárez, J.A. and Sangerman-Jarquín, D.M., 2017. Pluriactivity and family agriculture: challenges of rural development in México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, [online] 8(4), pp.949–963. Available at:  
<https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/article/view/19/16>
- Martínez-García, C.G., Rayas-Amor, A.A., Anaya-Ortega, J.P., Martínez-Castañeda, F.E., Espinoza-Ortega, A., Prospero-Bernal, F. and Arriaga-Jordán, C.M., 2015. Performance of small-scale dairy farms in the highlands of central Mexico during the dry season under traditional feeding strategies. *Tropical Animal Health and Production*, 47(2), pp.331–337.  
<https://doi.org/10.1007/s11250-014-0724-0>
- Martínez-Hernández, J., Veldés-Piña, M., Arriaga-Jordán, C., Albarrán-Portillo, B., Monroy-Elizalde, J. and Estrada-Flóres, J., 2021. Análisis económico de la producción ganadera en un ANP en el centro de México. In: *La ganadería mexicana rumbo a la agenda 2030*. Coords. Cavallotti-Vásquez, B., Ramírez-Valverde, B., Cesín-Vargas, J.A., Perea-Peña, M. Universidad Autónoma Chapingo. pp.99–111.
- Moumenihelali, H., Abbasi, E. and Karbasioun, M., 2023. Comprehensive motivational framework to drive paddy farmers towards pluriactivity. *Scientific Reports*, [online] 13(1), pp.1–14.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-023-35368-1>
- Naderifar, M., Goli, H. and Ghaljaie, F., 2017. Snowball Sampling: A Purposeful

- Method of Sampling in Qualitative Research. *Strides in Development of Medical Education*, [online] 14(3). <https://doi.org/10.5812/sdme.67670>
- Nájera-Garduño, A. de L., Piedra-Matías, R., Albarrán-Portillo, B. and García-Martínez, A., 2016. Changes in dual purpose livestock farming system in the dry tropic of Estado de Mexico. *Agrociencia*, 50(6), pp.701–710.
- Pérez-Torres, O., Heredia-Nava, D., Esparza-Jiménez, S., Martínez-García, C.G., Albarrán-Portillo, B. and García-Martínez, A., 2021. Factors that influence decision-making for the development of dual-purpose livestock in the dry tropics. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 24(3), pp. 112. <http://dx.doi.org/10.56369/tsaes.3764>
- Pérez, C., 2004. Técnicas de análisis multivariante de datos. In: *Aplicaciones con SPSS*. pp.155–191.
- Piedra-Matías, R., Rebollar-Rebollar, S. and García-Martínez, A., 2018. Tipificación de unidades de producción de ganado bovino en Tejupilco, Estado de México. In: *La ganadería en condición de trópico seco. El caso sur del Estado de México, condiciones actuales y perspectivas de desarrollo. (1 ed., Vol. 1 pp. 51). Universidad Autónoma del Estado de México*.
- Ramírez-Juárez, J., 2022. Seguridad alimentaria y la agricultura familiar en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, [online] 13(3), pp.553–565. Available at: <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i3.2854>
- Rosendo-Chávez, Alejandro Herrera-Tapia, F., Vizcarra-Bordi, I. and Baca-Tavira, N., 2019. Desarrollo territorial rural: agricultura y migración en el sur del Estado de México. *Economía, sociedad y territorio*, [online] 19(59), pp.1243-1274. <https://doi.org/10.22136/est20191207>. Available at: <https://doi.org/10.22136/est20191207>
- SIACON, 2024. *Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta. Modulo Agrícola Estatal del SIACOM-NG. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Servicio de Información Agroalimentario y Pesquera*. <https://www.gob.mx/agricultura/dgsiap/rensa/sistema-de-informacion-agroalimentaria-de-consulta-siacon?idiom=es>
- SMAyRN, 2021. *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Estadísticas agrícolas de los distritos de temporal tecnificado año agrícola 2020-2021*. [online] Available at: <https://files.conagua.gob.mx/conagua/publicaciones/Publicaciones/EADTT-2020-2021>
- Vance, A., 2013. Aging farmers not cause for alarm. *Feedstuffs. Food Link. Connecting farm to fork.*, p.(85):49.
- Vizcarra, I., Thome, H. and Hernandez, C., 2015. Miradas al futuro: el relevo generacional en el desarrollo de la conciencia social como estrategia de conservación de los maíces nativos. *Carta Económica Regional*, 1(115), p.20.
- Yúnez-Naude, A. and Taylor, J.E., 2004. Los determinantes de las actividades y el ingreso no agrícola de los hogares rurales de México, con énfasis en la educación. In: *Empleo e ingresos rurales no agrícolas en América Latina*. Santiago, Chile:CEPAL, ONU. pp.231–246. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/3cc23444-143d-40a5-82b3-2e18189646ee/content>