

Análisis de la producción de café (*Coffea arabica* L.), en Amatepec, Estado de México

Analysis of coffee production (*Coffea arabica* L.), in Amatepec, Estado de Mexico

Gabriel Leguizamo-Sotelo¹ , Martha Lidya Salgado-Siclán¹ , Martín Rubí-Arriaga^{1*} 

¹Facultad de Ciencias Agrícolas - Universidad Autónoma del Estado de México. Campus Universitario "El Cerrillo". Carretera Federal: Toluca-Ixtlahuaca Km. 15, CP. 50200. Piedras Blancas, Toluca, Estado de México, México.

*Autor de correspondencia: mrubia@uaemex.mx

Artículo científico

Recibido: 29 de junio 2023

Aceptado: 08 de enero 2024

RESUMEN. El municipio de Amatepec con una superficie plantada de 338 hectáreas es el principal productor de café en el Estado de México, con la participación de 230 productores tiene un volumen de producción de 393 toneladas. Con el objetivo de conocer las características socioeconómicas, agronómicas y culturales de los cafecultores para establecer un análisis de la producción en el municipio, entre diciembre de 2021 y marzo del 2022 se llevó a cabo el levantamiento de la información en 18 localidades, mediante una entrevista aplicada a 80 productores. Se evaluaron 54 variables divididas en los cuatro aspectos. El promedio de edad fue de 56.07 años, predominan los hombres (81.2%), el 30% de los entrevistados tienen licenciatura y el 11.3% de estos son profesores (primaria). El 43.8% vende el café como molido, entre \$180.00 y \$250.00 pesos kilogramo, así el 92.4% de la producción se destina para el mercado local. Un 93.7% de los productores comercializan el grano como verde u oro o a manera de café molido, con ingresos de \$10 001.00 a \$100 000.00 pesos anuales (55.8%). Más del 83.6% cultivan la variedad Típica, con diversidad de marcos y densidades de plantación, un 31.1% de las plantaciones poseen una edad mayor a 31 años. El 81.3% de los entrevistados recibe asistencia técnica, proporcionada por alguna institución pública (97.3%). Para algunos de ellos, el café es la única fuente de ingreso, cuya fortaleza distintiva es la altitud.

Palabras clave: Cafecultores, caracterización, descripción, marginal, pequeños productores.

ABSTRACT. The municipality of Amatepec with a planted area of 338 hectares is the main coffee producer in the State of Mexico, with the participation of 230 producers, it has a production volume of 393 tons. With the objective of knowing the socioeconomic, agronomic and cultural characteristics of coffee growers to establish an analysis of production in the municipality, between December 2021 and March 2022, information was collected in 18 locations, through an interview applied to 80 producers. 54 variables divided into the four aspects mentioned above were evaluated. The average age was 56.07 years, men predominate (81.2%), 30% of those interviewed have a bachelor's degree and 11.3% of these are teachers (primary school). 43.8% sell the coffee as ground, between \$180.00 and \$250.00 pesos per kilogram, thus 92.4% of the production is destined for the local market. 93.7% of producers market the bean as green or gold or as ground coffee, with incomes of \$10,001.00 to \$100,000.00 pesos annually (55.8%). More than 83.6% cultivate the Typical variety, with a diversity of frames and plantation densities, 31.1% of the plantations are older than 31 years. 81.3% of those interviewed receive technical assistance, which is provided by some public institution (97.3%). For some of them, coffee is the only source of income, whose distinctive strength is the altitude.

Keywords: Coffee growers, characterization, description, marginal, small coffee farmers.

Como citar: Leguizamo-Sotelo G, Salgado-Siclán ML, Rubí-Arriaga M (2024) Análisis de la producción de café (*Coffea arabica* L.), en Amatepec, Estado de México. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios 11(1): e3840. DOI: 10.19136/era.a11n1.3840.

INTRODUCCIÓN

El café es una de las bebidas más populares en el mundo y el 80% es producido por 25 millones de pequeños agricultores, se desarrolla en ambientes tropicales y subtropicales, en altitudes que oscilan de 500 hasta 1 800 m. La producción mundial varía de un año a otro según las condiciones climatológicas, la incidencia de plagas y enfermedades, así como otros factores, que dan como resultado un mercado inherente, inestable y caracterizado por amplias fluctuaciones en el precio y con consecuencias para aquellos que dependen del cultivo para su sustento (Fair Trade 2022). En el ciclo 2019-2020, Brasil aportó 3.5 millones de toneladas, seguido por Vietnam con 1.8 millones y en décimo lugar México con 240 100 toneladas de producción de café (OIC 2022). La mayoría de los cafecultores son pequeños propietarios que siembran superficies menores a 2 (ha) en combinación de cultivos como el maíz, frijol, frutales y árboles maderables, así como la producción ganadera o de bosques en pequeña escala (Panhuysen y Pierrot 2020). La producción de este cultivo juega un papel importante en la vida de los productores rurales por la biodiversidad, conservación y contribuciones al desarrollo sostenible (Harvey *et al.* 2021).

En México, la producción se obtiene de 500 000 productores que cultivan más de 700 000 (ha) en 15 estados (SIACON-SADER 2022a). Al respecto, Didier (2018) menciona que cerca de tres millones de personas dependen de forma directa (productores) e indirecta (distribuidores) del café a nivel nacional. Para el Estado de México el SIACON-SADER (2022a), reportan una superficie establecida de 538 (ha), que representa el 0.07% del total nacional, con una producción de 622 toneladas; siendo el municipio de Amatepec, el principal municipio productor con 350 (ha) cosechadas, distribuidas en 28 localidades. Con una producción de 393 toneladas, que concentra poco más 300 productores dedicados a esta actividad (González *et al.* 2019). Por otro lado, en el año 2020, el precio promedio de café por tonelada estuvo entre \$ 3 708.02 y 9 150.00 pesos. Este último, correspondió al municipio de Amatepec, mismo que fue el más alto a nivel nacional seguido por los municipios de Metlatónoc, Guerrero (\$9 121.07 pesos), Ayutla de los Libres y Actopan en Veracruz con \$9 075.56 y \$8 650.00 pesos, respectivamente (SIACON-SADER 2022b). Los datos disponibles de la SIAP (2022) y estimaciones de Rivera-Rojo *et al.* (2023), mencionan que el municipio de Amatepec ha mantenido una posición preponderante en la producción de café en el periodo 2003- 2023, con una participación mínima de 39.68% en 2017, debido a podas en los cafetales y la presencia de roya en 2016 que afectó severamente la cosecha, pero también, alcanzó la cuota máxima en 2007 con 84.96%.

En la actualidad, la información con la que se cuenta es insuficiente y poco disponible para los productores sobre esta especie, cuya producción es una actividad significativa para la agricultura de la región y representa una fuente importante de empleos e ingresos para la población, así como un incentivo de crecimiento económico y comercial en el sur del Estado de México (González 2019). Parámetros que marcan la necesidad de desarrollar investigación de campo que permita caracterizar a los productores, por lo que el presente trabajo tiene como objetivo identificar las características socioeconómicas, económicas, agronómicas y culturales de los cafecultores, para integrar un análisis de la producción en el municipio de Amatepec, Estado de México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Características del área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el municipio de Amatepec, ubicado al sur del Estado de México. Colinda con el municipio de Tejupilco al norte, Tlatlaya al sur, Sultepec al este y con los municipios de Tlalchapa y Coyuca de Catalán del Estado de Guerrero al oeste. Con coordenadas geográficas entre los 18° 49' 39" y 18° 35' 26" de latitud norte; y los 100° 00' 17" y 100° 30' 19" de longitud oeste. Tienen una superficie de 62 494.2 hectáreas, que representan el 2.78% del territorio estatal, en la que se distribuyen 194 localidades, con una población de 26 334 habitantes, su cabecera municipal es Amatepec (PMDUA 2020). Presenta una altitud de 1 389 m, con clima templado y temperatura media de 23 °C (Cardoso 1999).

Método, técnica y muestra

La investigación se desarrolló en 18 (64.28%) de las 28 comunidades productoras de café, las cuales concentran la mayor cantidad de productores y superficie cultivada en hectáreas. La investigación fue descriptiva con enfoque mixto (Hernández *et al.* 2018). Los datos se obtuvieron de diciembre de 2021 a marzo del 2022, mediante la técnica de la bola de nieve, en donde, se obtuvo una participación de 80 productores (34.8%) de 230 identificados en la zona de estudio. Para obtener información de un colaborador a otro, se interrogó a cada uno de los cafecultores y realizaron visitas a pie de parcela y se georreferenciaron. La información se obtuvo por medio de un cuestionario con 54 preguntas abiertas y cerradas, con respuesta dicotómica, tricotómica y de opción libre, divididas en cuatro categorías: socioeconómicas, económicas, agronómicas y culturales.

También se empleó la observación directa en las diferentes áreas visitadas, cuando se acudía a conocer los procesos de producción tanto en campo (densidades de plantación, variedades establecidas, plagas, enfermedades, nutrición, entre otras labores culturales), en el beneficio (húmedo, seco y agroecológico) y en la torrefacción (trillado, tostado, molienda y envasado). La muestra se calculó con la fórmula propuesta por Murray y Larry (2009).

$$n = \frac{z_a^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{i^2(N - 1) + z_a^2 \cdot p \cdot q}$$

Dónde: n: tamaño de muestra; N: tamaño de la población; z: valor correspondiente a la distribución de gauss, = 0.05 = 1.96; p: prevalencia esperada del parámetro a evaluar; (sí p = 50%, q = 50%) e í: error que se prevé cometer si es del 6%, í = 0.06.

Variables empleadas y análisis de los datos

Las variables usadas como preguntas se basaron en el perfil de los actores que integran al segundo eslabón (producción), de la cadena de valor del café para el área de estudio, los cuales integran aspectos sociodemográficos, económicos, agronómicos y culturales, se consideraron 11, 12, 26 y 5 reactivos y/o variables, respectivamente (Tabla 1). La información fue procesada mediante hojas de Excel, así como el uso de un paquete estadístico SPSS (Statistics Package for Social Science), versión 25[®], aplicando estadística descriptiva.

Tabla 1. Variables evaluadas para la caracterización de los productores de café de Amatepec.

Aspectos	Variable	Aspectos	Variable
Socio-demográficos	Género	Agronómicos	Sistema de Producción
	Edad del Productor		Sistema de Plantación
	Estado Civil		Especie Cultivada
	Nivel Educativo		Variedades que más se Cultivan en la zona
	Ocupación del Productor		Variedades de Café que más se Adaptan a la Zona
	Número de Integrantes por Familia		Fecha de Plantación
	Porcentaje de Participan de la Mujer en el Sector		Marco de Plantación
	Número de Años Cultivando Café		Densidad de Plantación
	Número de Años Cultivando Café en la Zona		Edad de la Planta de Café
	Número de Trabajadores Permanentes que Intervienen en la Producción del Café		Número de Plantaciones
Económicos	Número de Trabajadores Temporales que Intervienen en la Cosecha del Café	Superficie a Incrementar (m ²)	
	Certificación	Podas	
	Marca Comercial	Fecha de Cosecha	
	Presentación del Café a la Venta	Forma de la Cosecha	
	Café de Especialidad	Beneficio	
	Precio de Venta Nacional (kg)	Equipo de Protección	
	Precio de Venta Internacional (kg)	Manejo Fitosanitario	
	Destino de la Exportación	Control Químico	
	Mercado	Enfermedades	
	Costos de Producción	Plagas	
	Grupo, Asociación o Cooperativa	Control Orgánico	
	Ingresos por la Venta (pesos)	Preparado Orgánicos	
		Tipo de Fertilización	
	Asistencia Técnica		
	Instancia Capacitadora		
	Paquete Tecnológico		
	Culturales	Pertenece algún Grupo Étnico	
		Participación en Cursos, Talleres o Diplomados (últimos 2 años)	
		Capacitación y Adiestramiento	

RESULTADOS

La producción de café en Amatepec, Estado de México, se caracteriza por ser una actividad realizada por integrantes de familia, poca participación de la mujer, sistema de plantación y/o producción a la sombra, donde se produce mayormente la variedad Típica, mínimo manejo

agronómico, poca producción y mínima asistencia técnica. El beneficio que se práctica es el método en seco, para posteriormente comercializar el grano de café tostado o molido para el consumo local mediante diferentes marcas comerciales. Por sus características la cafecultura que se práctica es marginal. Durante el sexenio (2017-2023), se otorgaron apoyos para planta de café, desbrozadoras, cisternas, mochilas manuales, aspersoras motorizadas, máquinas expendedoras de café cursos de capacitación y asistencia técnica especializada, con la finalidad cubrir actividades de la producción y comercialización del café.

Aspectos sociodemográficos

El proceso de producción del café se realiza mayormente por hombres (81.2%), mientras que las mujeres tienen una participación del 18.8%, como productoras, propietarias o están al frente del cultivo. El 32.4% de los productores de café tienen edad entre 64 y 79 años (Figura 1a), con promedio de 56.07 ± 12.5 años y valores mínimos y máximos de 21 a 79 años de edad. El estado civil de los entrevistados fue 90% casados, 5.0% solteros, 3.8% viudos y 1.2% divorciados. En relación al nivel educativo, el 30% tienen estudios de licenciatura, muchos son profesores de nivel básico (primaria), mientras que el 10% no poseen estudios (Figura 1b). La ocupación actual fue 42.5% (productores), 15.0% (trabajo propio), 11.3% (profesores), 8.8% (amas de casa), 8.8% (jubilados), 6.3% (comerciantes), 3.8% (empelados), (2.5%) no tienen trabajo actualmente y han decidido dedicarse al cultivo del café y el 1.3% es pensionado. El 70% de las familias tiene de 4 a 6 miembros, 26.2% (1 a 3) y 3.8% (> 7). El 62.3% de los entrevistados, mencionó que menos del 20% de las mujeres se involucran en actividades de la cafecultura, el 30% dijo que el sexo femenino interviene entre un 21-30%, el 3.8% sabe de casos donde las señoras participan del 41 al 50% y solo el 1.3% de los interrogados conoce donde las amas de casa actúan entre el 31 al 40%.

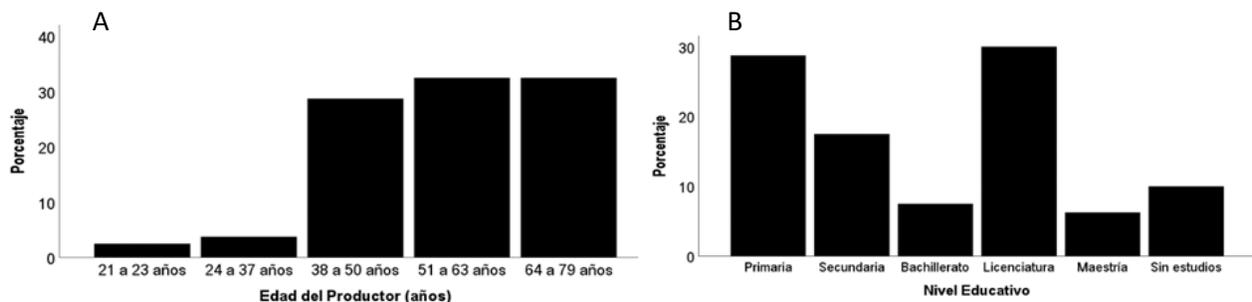


Figura 1. A) Edad del Productor (años). B) Nivel Educativo de los productores de café del municipio de Amatepec, Estado de México.

El 26.1% de los productores tienen de 21 a 30 años como cafecultores, 22.4% menos de 10 años, 17.6% entre 11 y 20 años, 15.1% tienen de 31 a 40, y el 3.7% más de 50 años. La cafecultura en la zona de estudio tiene más de 100 años como actividad económica, con promedio de 67.2 años y rango de 20 y 100 años (valores mínimos y máximos), en donde se tiene una amplia experiencia en conocimientos tradicionales de generación en generación que se han adaptado a través del tiempo y que en muchas ocasiones falta emplear tecnología para que el cultivo tenga mayor rendimiento.

Los trabajadores dedicados al cultivo del café permanente fueron 77.4% productores que contratan de 1 a 2 jornales (Figura 2a), mientras que, para la cosecha de la cereza, se debe de

emplear mano de obra familiar o jornales extras, en donde el 47.5% de los cafecultores contratan de 2 a 4 jornales como mínimo, pero hay quienes contratan hasta 20 personas, lo cual está en función a la superficie a cosechar (Figura 2b).

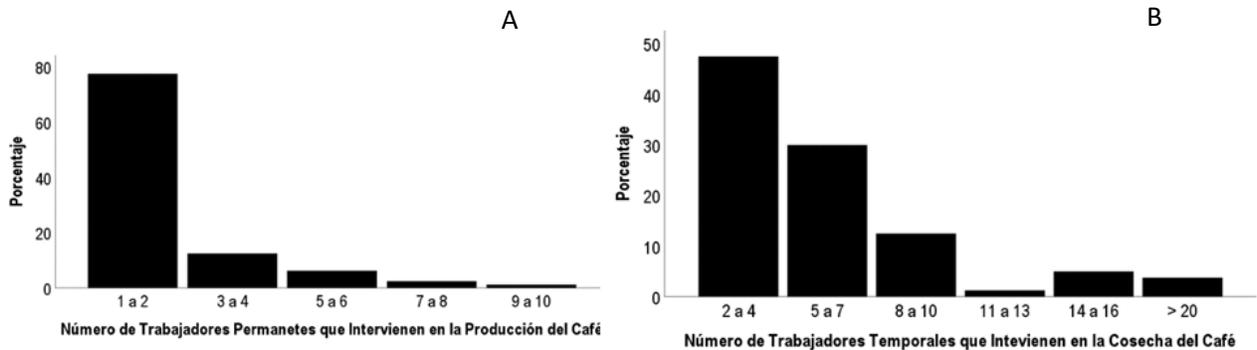


Figura 2. A) Número de trabajadores permanentes. B) Número de trabajadores temporales que intervienen en la producción de café.

Aspectos económicos

No se encontró ninguna finca o productor certificado. Más de la mitad de los entrevistados no poseen una marca comercial propia, y a veces venden a un mejor precio su café bajo su propia identidad y de forma directa, el 48.7% de los participantes lo venden como café verde u oro, entre otras presentaciones y solo el 7.5% lo distribuye como café de especialidad (Tabla 2). Los precios de venta (nacional), para las distintas presentaciones del café, está dado por un 46.4% como café tostado o molido, con valor entre \$180.00 y \$250.00 pesos. No se identificó el precio en café cereza, ya que no se maneja esta presentación entre los cafecultores. El 14.0% se comercializa para exportación, con valor entre \$480.00 y \$580.00 pesos en el mercado de los Estados Unidos de América, y en los Emiratos Árabes. El principal mercado de distribución del café que se produce en el municipio es de forma local (92.4%) y en un mínimo para el mercado regional. Más de la mitad de los productores no conocen los costos de producción del café (Tabla 2). El 55.8% de los cafecultores percibe ingresos entre \$10 001.00 y \$100 000.00 pesos por ciclo.

Aspectos agronómicos

La producción y manejo del cultivo del café (Tabla 3), indica que el sistema de producción en el municipio de Amatepec, está dado de forma tradicional, sin contemplar conocimientos técnicos de parte de los productores, con prevalencia de la variedad Típica, plantaciones viejas y con mal manejo agronómico. El sistema de plantación es a la sombra, con plantaciones de cafetales a pleno sol (sistema donde predominan cafetos, sin ninguna otra especie que proporcione sombra). La especie que predomina entre los cafecultores es *Coffea arabica* y las variedades que más se cultivan es Típica (83.6%) y en porcentaje mínimo se pueden identificar Costa rica y Pacamara. A pesar de la problemática que se tiene con la roya del cafeto, las variedades que más se adaptan a la zona son las tradiciones (Típica), seguida de las tradicionales mejoradas (Caturra) y del grupo de los catimores (Oro azteca y Costa rica), entre otras (Tabla 3).

Tabla 2. Aspectos económicos de los cafeticultores del municipio de Amatepec, Estado de México.

Variable	Frecuencia (%)	Variable	Frecuencia (%)
1). Certificación:		6). Café de Especialidad:	
a). Si	0 (0.0)	a). Si	6 (7.5)
b). No	80 (100)	b). No	74 (92.5)
2). Marca Comercial:		7). Destino de la Exportación:	
a). Si	27 (33.7)	a). E.E.U.E	10 (12.5)
b). No	53 (66.3)	b). Otros	1 (1.3)
3). Presentación del Café a la Venta:		c). No exporta	69 (86.2)
a). Bola	3 (3.8)	8). Mercado:	
b). Pergamino	2 (2.5)	a). Local	74 (92.4)
c). Verde u Oro	39 (48.7)	b). Regional	1 (1.3)
d). Molido	36 (45.0)	c). Nacional	5 (6.3)
4). Precio de Venta Nacional (kg), m.n:		9). Costos de Producción:	
a). \$45.00	3(3.4)	a). Si	28 (35.0)
b). \$80.00	4 (5.0)	b). No	52 (65.0)
c). \$85.00	1 (1.3)	10). Grupo, Asociación o Cooperativa:	
d). \$90.00	19 (23.8)	a). Si	34 (42.5)
e). \$95.00	1 (1.3)	b). No	46 (57.5)
f). \$100.00	15 (18.8)	11). Ingresos por la Venta (pesos):	
g). \$180.00	3 (3.8)	a). < a 10 000	12 (21.6)
h). \$190.00	4 (5.0)	b). 10 001 a 100 000	31 (55.8)
i). \$200.00	28 (35.0)	c). 150 001 a 250 000	9 (16.2)
j). \$220.00	1 (1.3)	d). 250 001 a 350 000	3 (5.4)
k). \$250.00	1 (1.3)	e). > a 351 000	0 (0.0)
5). Precio de Venta Internacional (kg), m.n:			
a). \$480.00	1 (1.3)		
b). \$500.00	5 (6.3)		
c). \$520.00	1 (1.3)		
d). \$530.00	1 (1.3)		
e). \$550.00	2 (2.5)		
f). \$580.00	1 (1.3)		

Tabla 3. Aspectos agronómicos de los cafeticultores del municipio de Amatepec, Estado de México.

Variable	Frecuencia (%)	Variable	Frecuencia (%)
1). Sistema de Producción:		11). Superficie a Incrementar (m ²):	
a). Tradicional	80 (100)	a). Menor a 1 000	54 (67.5)
2). Sistema de Plantación:		b). 1 001 a 5 000.	19 (23.8)
a). Sombra	66 (82.4)	c). Mayor a 5 001	7(8.8)
b). A media sombra	13 (16.3)	12). Podas:	
c). A Pleno sol	1 (1.3)	a). Si	31 (38.8)
3). Especie Cultivada:		b). No	49 (61.2)
a). <i>Coffea arabica</i> L	80 (100)	13). Fecha de Cosecha:	
4). Variedades que más se Cultivan en la Zona:		a). Noviembre - enero	6 (7.5)
a). Típica	67 (83.6)	b). Diciembre - febrero	26 (32.5)
b). Bourbon	1 (1.3)	c). Enero - marzo	37 (46.3)
c). Caturra roja	8 (10.0)	d). Febrero - abril	11 (13.8)
d). Oro azteca	2 (2.5)	14). Forma de la cosecha:	
e). Costa rica	1 (1.3)	a). Manual	80 (100)
f). Pacamara	1 (1.3)	15). Beneficio:	
5). Variedades que más se Adaptan a la zona:		a). Húmedo	3 (3.8)
a). Típica	30 (37.5)	b). Seco	66 (82.5)
b). Bourbon	2 (2.5)	c). Ambos	11 (13.8)
c). Caturra	28 (35.0)	16). Equipo de Protección:	
d). Oro azteca	15 (18.8)	a). Si	1 (1.3)
e). Costa rica	1 (1.3)	b). No	79 (98.7)
f). Pacamara	3 (3.6)	17). Manejo Fitosanitario:	
g). Mundo novo	1 (1.3)	a). Si	58 (72.5)
6). Fecha de plantación:		b). No	22 (27.5)
a). Verano	80 (100)	18). Control Químico:	
7).- Marco de Plantación:		a). Si	58 (72.5)
a). 1.80 x 1.80	7 (8.8)	b). No	22 (27.5)
b). 2.50 x 2.50	2 (2.5)	c). A veces	0 (00.0)
c). 3 x 3	12 (15.0)	19). Enfermedades:	
d). 2 x 2	35 (43.8)	a). Roya	71 (88.8)
e). 4 x 4	2 (2.5)	b). Ojo de gallo	8 (10.0)
f). 1 x 2	2 (2.5)	c). Mancha de hierro	1 (1.2)
g). 3 x 5	7 (8.8)	20). Plagas:	
h). 1.5 x 1.5	6 (7.5)	a). Minador	70 (87.5)
i). 1.80 x 2.0	4 (5.0)	b). Araña	5 (6.25)

j). 1.20 x 1.50	3 (3.8)	c). Concha	5 (6.25)
8). Densidad de Plantación (pl/ha):		21). Preparados Orgánicos:	
a). < 1000	16 (20.3)	a). Caldo Bordelés al 1%	6 (7.5)
b). 1 001 a 2 000	29 (36.5)	b). Caldo bordelés al 1% + Caldo sulfocálcico	3 (3.8)
c). 2 001 a 3 000	21 (26.4)	c). Caldo Ceniza	1 (1.3)
d). 3 001 a 4 000	3 (3.8)	d). Ninguno	67 (83.8)
e). 4 001 a 5 000	7 (8.0)	e). Otros	3 (3.6)
f). >5 001	4 (5.0)	22). Tipo de Fertilización:	
9). Edad de la Planta de Café (años):		a). Química	13 (16.3)
a). < 10	19 (24.0)	b). Orgánica	16 (20.0)
b). 11 a 20	18 (22.4)	c). Ambas	36 (45.0)
c). 21 a 30	18 (22.4)	d). Ninguna	15(18.8)
d). 31 a 40	12 (15.1)	23).- Asistencia Técnica:	
e). 41 a 50	7 (8.5)	a). Si	65 (81.3)
f). > a 51	6 (7.5)	b). No	13 (16.3)
10). Número de Plantaciones:		c). Algunas veces	2 (2.5)
a). 1 a 2	48 (60.3)	24). Instancia Capacitadora:	
b). 3 a 4	26 (32.2)	a). Pública	78 (97.3)
c). 5 a 6		b). Privada	2 (2.7)
d). > a 7	2 (2.4)	25). Paquete Tecnológico:	
		a). Si	21 (26.3)
		b). No	59 (73.7)

La fecha de establecimiento y/o plantación del cafetal se realiza en verano (julio y septiembre), con diversidad de marcos de plantación, el más usual de 2 x 2 y en menor presencia de 2.50 x 2.50, 4 x 4 y 1 x 2 m (Figura 3). Con densidad de plantas promedio de 2 215 plantas por hectárea, con densidades que oscilan entre 300 y 8 000 plantas ha. Pocos productores presentan densidades adecuadas, la cual depende de la variedad que se trate, sin embargo, sobresale entre los productores plantaciones que rondan entre las 1 000 y 3 000 plantas ha. Asimismo, la edad de las plantas identificadas en la zona fue cercal (50%) para plantaciones con cafetos con más de 20 años de establecimiento.

El número de plantaciones que posee la mayoría de los productores es de 1 a 2. La superficie de las parcelas en promedio es de 2.20 hectáreas. En la Tabla 3, se muestra que el 67.5% de los entrevistados incrementará en menos de 1 000 m² la superficie en cafetales. Los productores de esta zona no realizan podas (61.2%). La cosecha de la cereza se hace de forma manual, desde finales de noviembre hasta principios de abril, realizan cortes de diciembre a febrero, seguido de enero a marzo (meses de mayor cosecha), para culminar el ciclo entre febrero y abril. Para El beneficio del café, predomina el método por vía seca y en menor porcentaje se práctica en húmedo.

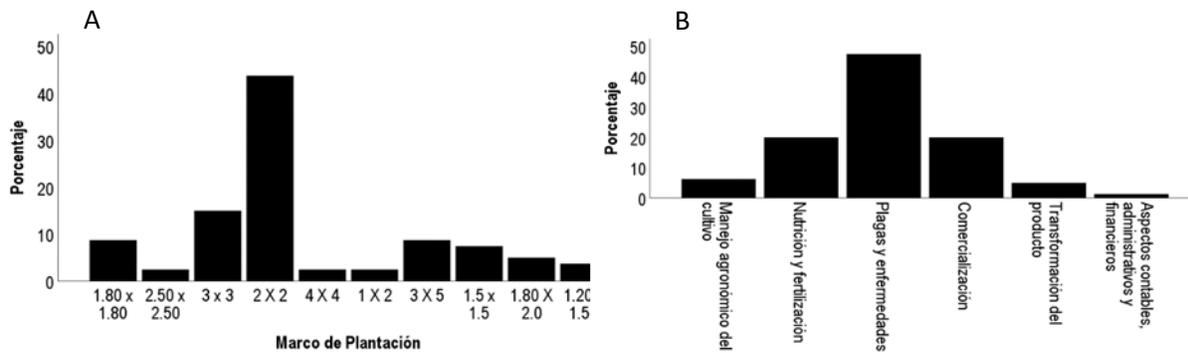


Figura 3. A) Marcos de plantación. B) Capacitación y adiestramiento.

Todos los entrevistados aseguran no usar ningún tipo de equipo de protección cuando hacen la aplicación de agroquímicos. El 72.5% de los productores que cumple manejo fitosanitario, lo hacen con control químico, para combatir enfermedades como la roya (*Hemileia vastatrix*), ojo de gallo (*Micena citricolor*) y mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*). Lo mismo ocurre para el ataque ocasionado por insectos plaga, como el minador (*Leucoptera coffeella*), seguido por araña roja (*Oligonychus yothersi*), y la escama o concha (*Dysmicoccus* spp.). Mientras que el control orgánico solo es utilizado por menos del 20%, donde el preparado orgánico más utilizado es el caldo bordelés al 1%, seguido del caldo bordelés al 1% + caldo sulfocálcico, otros preparados y en menor uso el caldo de ceniza (Tabla 3).

El tipo de fertilización que prevalece en la zona es una combinación de fertilizantes orgánicos e inorgánicos que pueden adquirir, hacer o que tienen como resultado de otras actividades agrícolas como la ganadería (estiércoles, compostas y lombricomposta). Un 18.8% de los entrevistados no realiza esta actividad.

Un alto porcentaje de productores recibe asistencia técnica ofertada por instancias y/o dependencias gubernamentales públicas, proporcionada principalmente por el Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de México (CESAVEM) y la Secretaría del Campo (SECAM). Pocos productores se basan en algún paquete tecnológico o información técnica en relación al manejo agronómico del cultivo del café.

Aspectos culturales

Todos los entrevistados comentaron que no pertenecen a ningún grupo étnico. El 66.3% de los cafeticultores han participado en cursos de capacitación o actualización en los últimos dos años. De los que han realizado algún curso, menos de la mitad se han capacitado en temas relacionados con plagas y enfermedades, seguido por tópicos en nutrición y fertilización, así como en comercialización. Algunos productores mencionaron que les gustaría aprender sobre manejo agronómico del cultivo del café y transformación del producto, mientras que el 1.2% en aspectos contables, administrativos y financieros (Figura 3B).

El 95% de productores se interesaron en recibir cursos de capacitación, talleres de actualización en temas relevantes, porcentaje similar fue para saber si existía interés por participar en giras tecnológicas a nivel nacional, donde, los cafeticultores aludieron estar dispuestos en realizar este tipo de actividad para conocer las nuevas tecnologías empleadas en otras fincas cafetaleras para mejorar sus condiciones de producción y rentabilidad (Tabla 4).

Tabla 4. Aspectos culturales de los cafecultores del municipio de Amatepec, Estado de México.

Variable	Frecuencia (%)	Variable	Frecuencia (%)
1). Pertenece algún Grupo Étnico:		3). Interesados en participar en cursos, talleres o Diplomados:	
a). Sí	00 (00)	a). Sí	76 (95.0)
b). No	80 (100)	b). No	4 (5.0)
2). Participación en Cursos, Talleres o Diplomados (últimos 2 años):		4). Interesados en Participar en giras Tecnológicas a Nivel Nacional:	
a). Sí	66 (82.4)	a). Sí	74 (92.5)
b). No	13 (16.3)	b). No	6 (7.5)

DISCUSIÓN

Aspectos sociodemográficos

En la cafecultura de Amatepec los productores tienen edad avanzada al igual que en la región Mixe de Oaxaca y Cuetzalan en Puebla, lo que indica un arraigo de tradición, afecto a la tierra, apego a la familia y valoración ecológica al cultivo ampliamente adaptado (García-Domínguez *et al.* 2021, Jaramillo-Villanueva *et al.* 2022). El promedio de edad indica que es una actividad senescente, que se puede transferir a una tercera generación con actores jóvenes, innovadores, con tecnologías adecuadas al cultivo y sobre todo pasar de una labor de traspatio a una actividad comercial, con el propósito de propiciar un relevo generacional en el sector cafetalero a mediano plazo.

Los productores, tienen mayores niveles de escolaridad que las demás áreas de producción de café del Estado de México como Temascaltepec y Sultepec (Leguizamo-Sotelo *et al.* 2023c) con ingresos estables, superiores al de un salario mínimo, que cubre las necesidades básicas de un jefe de familia, además puedan invertir en el cafetal para tener un ingreso extra y crecer gradualmente, condición que le brinda ventaja sobre otras áreas productoras del país, donde se carece de elementos como educación, falta de trabajo, escasa fuerza joven (relevo generacional) y el poco interés por parte de los pobladores por implementar mejoras en los procesos, llevan a un nulo desarrollo de este sector. De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO 2020), Amatepec, está dentro de los municipios enfrentan problemas de marginación. Donde la educación básica es una carencia superior al 40% en personas mayores de 15 años. Se tienen problemas de hacinamiento para construcción de viviendas (20 a 30%), aunado a que el 80% de la población recibe menos de dos salarios mínimos. Al respecto, Robledo-Martínez *et al.* (2023) mencionan que el Estado de México forma parte de los estados con producción marginal junto con Tabasco, Querétaro, Morelos y Michoacán, si se compara con los estados con pequeña producción como Guerrero, Hidalgo, San Luis Potosí, Nayarit, Jalisco y Colima y los principales estados productores de café, donde destaca Chiapas, Veracruz, Oaxaca y Puebla. Por lo que Amatepec cobra particular importancia, ya que no obstante a la poca superficie sembrada, cosechada y bajos rendimientos en la producción de café cereza (338 ha, 333 ha y 1.18 t ha⁻¹, respectivamente), cuentan con experiencia desarrollada en la producción del cultivo por más de un siglo, lo que le ha permitido incursionar en una distribución directa del producto. De acuerdo con la Secretaría de Bienestar (2020), Amatepec es un municipio con el 63.3% de sus habitantes en pobreza, de los

cuales el 46.4% están en pobreza moderada y el 16.1% extrema. La alta incidencia de productores casados, formando un matrimonio heterosexual, que conforman un núcleo familiar resulto similar a lo reportado en Malinaltepec, Guerrero. Donde, el 74% de los cafecultores son casados, 20% solteros, 3% unión libre y 3% viudos (Tablas *et al.* 2021).

Aspectos económicos

El café como producto agroindustrial requiere certificaciones, para comercializarse a un mejor precio. Los productores mencionan que la producción de café es orgánica, debido a que no aplican agroquímicos en sus parcelas, pero hasta el momento ninguna empresa certificadora ha comprobado este supuesto, ya que no se encontró ninguna finca certificada. Por lo que es una tarea pendiente para poder alcanzar los resultados que refieren. Al respecto Peralta *et al.* (2018) reportan que, en Córdoba, Veracruz, la certificación ha permitido la credibilidad con respecto a la calidad del producto ante los procesadores y consumidores.

La comercialización del café verde u oro (\$80.00 a \$100.00) o bien como tostado o molido (\$180.00 a \$250.00 pesos por kg), lo efectúan por cuenta propia, al realizarlo de forma directa o bien con el apoyo de la cooperativa existente. El vender de esta forma, permite tener mejores ingresos a pesar de la mínima superficie y de los bajos rendimientos obtenidos en los últimos años. Lo anterior, fomenta el interés por crecer en superficie e invertir en nuevas y mejores variedades, así como producir café orgánico o de especialidad, que se paga a mejor precio. Comportamiento diferente al encontrado por González (2019) en el mismo municipio, que menciona que los precios de venta durante el año 2018 fueron en promedio de \$162.92 kg⁻¹ de café tostado molido, que supera al del acopiador, constituido por la cooperativa CAFOA, con \$148.26 kg⁻¹, mientras que los productores obtuvieron un precio de \$122.91 kg⁻¹, lo que pudiera atribuirse a ciertas estrategias de mercadotecnia desarrolladas por los detallistas. Al respecto, en el municipio de Pantepec, Chiapas, el 78.8% de los productores vendió su café en forma de pergamino, 18% en cereza y el 3.3% molido, lo que refleja el bajo procesamiento con el que se comercializa el producto en esta zona (Vázquez *et al.* 2022) y que difiere de otras regiones productoras del mismo estado de Chiapas, Veracruz y Puebla, donde los productores venden su café en cereza principalmente a grandes acaparadores (transnacionales), los cuales procesan y comercializan a precios excesivos de acuerdo a la calidad y perfil del grano y en muchos de los casos los cafecultores desconocen de la calidad de la producción y es malbaratada a quienes si saben vender bajo alguna marca comercial. En relación a esto, Tablas *et al.* (2021) reportan que el 87% de los productores venden toda la producción del grano en presentación de capulín a la organización La Luz de la Montaña, otros venden solo parte de esta. Lo que refleja la imperante necesidad de mejorar la manera de comercializar el café para un mayor beneficio de los productores.

El ingreso que se percibe en la zona de estudio por la mayoría de los productores oscila entre \$10 000.00 a \$100 000.00 pesos en una proporción de 2:1, esto es debido a la comercialización directa que hace el productor, al uso de una marca comercial y sobre todo la venta de café en verde, tostado o molido, con lo que adquieren mejores ingresos en comparación cuando se vende en café cereza o en bola, como lo realizan en ciertas regiones cafetaleras del país como Chiapas, Veracruz y Puebla. Con lo que respecta a los ingresos, García-Domínguez *et al.* (2021), reportan un promedio de entradas provenientes de la cafecultura y de otros ingresos cerca de \$29.184.00 pesos anuales.

Aunque en el municipio existe una cooperativa, la que tiene 54 integrantes, los resultados muestran que cerca de 3/5 partes de los participantes no están afiliados a alguna asociación o cooperativa, debido a que, en muchos de los casos los propios productores no se integran en grupos sociales, quizás por falta de tiempo, comunicación, interés, conflictos interpersonales, egoísmo, superación personal. Información similar obtuvo Vázquez-López *et al.* (2017), al reportar que el 93% de los encuestados mencionaron no pertenecer a ninguna organización lo que limita el buen desarrollo de los cafecultores. En muchas de las ocasiones el pertenecer a cierta organización permite el desarrollo e intercambio de conocimientos entre los miembros, se reducen costos al realizar compras consolidadas de insumos y material vegetativo a un mejor precio, así como el acceso a crédito, el posicionamiento del producto a nuevos mercados y mejores precios, siempre y cuando se reúnan los estándares establecidos por la propia agrupación.

Aspectos agronómicos

El cultivo de café en el Estado de México es un sistema de producción poco tecnificado, similar al de otros estados y regiones cafetaleras del país. Las plantaciones son de las variedades Típica y Caturra, las cuales se desarrollan bajo un ambiente de sombra. La producción se realiza por pequeños productores dispersos, con superficie menor de 3 ha, la mano de obra es familiar, con contrato de jornales durante la época de cosecha, los beneficios de dicha actividad representan un ingreso complementario al de otras actividades pecuarias, agrícolas y de servicios desempeñados por los productores (Moguel y Toledo 1996). Esta tendencia se mantiene a la fecha de acuerdo con los resultados referidos por Leguizamo-Sotelo *et al.* (2023b). Igualmente, Tablas *et al.* (2021) mencionan que la producción de café que se practica en Malinaltepec, Guerrero es el rústico o rusticano, ya que el manejo de la sombra está dado por la vegetación natural. La producción de café en México se encuentra en su mayoría bajo este sistema, en donde se utiliza el dosel de la selva tropical como sombra, con diversidad de especies nativas, se aplica el mínimo de agroquímicos, empleo de labores mínimas y por ende mínima inversión al cultivo (Aguirre *et al.* 2012).

El predominio de cultivo de la variedad Típica, seguida de Caturra roja, se puede atribuir al desconocimiento de otras variedades comerciales, así como al arraigo desde su introducción a México, al ser uno de los principales materiales genéticos en la cafecultura, de excelente calidad en taza, pero susceptible a la roya del cafeto. Lo que marca la necesidad de hacer cambios en innovación e implementación de nuevas variedades y tecnologías para mejorar el desarrollo y bienestar de los productores. Al respecto, Tablas *et al.* (2021), mencionan que en el estado de Guerrero el 94% de los productores tienen la variedad Típica o criolla (*Coffea arabica L.*), en las huertas, 77% como monocultivo y 23% asociado e intercalado con las variedades Caturra amarilla (11%), Caturra y Mundo novo (12%). No obstante, se encontraron diferentes agentes fitopatológicos, el principal problema fitosanitario es la roya de cafeto (*Hemileia vastatrix*), resultados similares reportan Pérez-Constantino *et al.* (2023), quienes al estudiar la distribución espacial de esta enfermedad bajo técnicas de agricultura de presión en el municipio bajo estudio encontraron daños en una distribución espacial alta, en forma de agregados (focos de infección) distribuida en toda la zona. Los principales factores para la propagación de este patógeno son por un lado las condiciones climatológicas en la zona y la predominancia de la variedad Típica, lo cual

hace un verdadero problema para la cafecultura mexicana, al no optar por nuevas y mejores variedades resistentes a la roya como Oro azteca.

Los resultados indican que más de la mitad de los cafetales deben renovarse, porque en muchos casos son plantaciones con más de tres décadas, sin intervención en ellos, con bajos rendimientos y serios problemas fitosanitarios. Aprovechando esta situación, se puede renovar el parque cafetalero con variedades resistentes y tolerantes a la roya como es el caso del grupo de las catimores y sarchimores, con características como excelente calidad en taza, alta productividad, de porte bajo, para altitudes y climas específicos y sobre todo resistencia a ciertas plagas y enfermedades. Al respecto, Tablas *et al.* (2021), mencionan que el 46% de los productores tiene plantas de café entre uno y 10 años, 40% entre 11 y 35 años y el resto (14%) más de 36 años.

La cosecha de la cereza se realiza de forma manual, con mano de obra familiar de noviembre hasta abril, pero en su mayoría se lleva a cabo entre enero a abril. Información que coincide con lo reportado por Pérez-Constantino *et al.* (2023), mencionan que la cosecha de cereza va de enero a mayo, con los mayores cortes de mediados de febrero a mediados de marzo, donde se tienen condiciones de menor temperatura, precipitación y humedad relativa. Comportamiento que difiere en cierta medida con lo que ocurre en el estado de Guerrero, donde Tablas *et al.* (2021), mencionan que se realiza de diciembre a febrero donde deben de realizarse de 2 a 3 cortes debido a la irregularidad de la maduración del fruto, lo que puede atribuirse a las condiciones edafoclimáticas imperantes en cada zona.

Aspectos culturales

Todos los entrevistados mencionaron que no pertenecen a grupos étnicos. Aun y cuando Morales-Ramos *et al.* (2021) refieren que, en la zona de estudio, existe la presencia de grupos Náhuatl, Matlatzinca y Mazahua, lo que puede deberse a temor de no ser considerados para la asignación de apoyos gubernamentales por los antecedentes históricos de relego que ha habido de estos grupos. Comportamiento que difiere al reportado en Chiconquiaco, Veracruz, donde más del 50% reconocen pertenecer a la etnia Zoque (Vázquez-López *et al.* 2022). En tanto que, Aguirre *et al.* (2012) mencionan que en México más de 60% de los cafecultores son indígenas que pertenecen a 32 etnias, de los casi tres millones de personas que intervienen en la cafecultura, 1.5 millones son indígenas que participan directamente en la producción.

La razón de que la mayor parte de los entrevistados prefieren capacitarse en temas relacionados en el manejo y control de plagas y enfermedades, se fundamenta en la problemática que se tiene desde 2016 con la aparición de la roya del café (*H. vastatrix*), plantaciones viejas y explotación de la variedad Típica y para el 2022 la presencia de brotes de broca del café (*Hypotenemus hampei*), pues argumentan que el reconocer y aprender sobre el manejo de las plagas y enfermedades reduce en importante medida las pérdidas en sus cosechas, las cuales deben ser controladas por técnicos y personal capacitado en el área. En este sentido, Leguizamo-Sotelo *et al.* (2023b), mencionan haber encontrado referencias similares entre esta zona de estudio y Sultepec, ambas del Estado de México, donde los entrevistados prefieren aprender sobre temas como: plagas y enfermedades, seguido por temas de nutrición y fertilización, manejo agronómico, comercialización, transformación del producto y pocos en temas administrativos, contables y financieros.

Los resultados revelan que los entrevistados quieren participar en giras tecnológicas, al considerarlas como una forma de intercambio de experiencias, fortalecer el emprendimiento, intercambio de ideas y desarrollar la innovación entre la comunidad cafetalera. Al respecto, Leguizamo-Sotelo *et al.* (2023a), encontraron que el 95% de los productores de Temascaltepec, están dispuestos en realizar esta actividad, ya que para ellos sería importante y tendrían la oportunidad de intercambiar ideas y experiencias con productores de mayor avance técnico en el manejo, y comercialización del cultivo en general.

CONCLUSIONES

La producción de café en Amatepec, la realizan productores del sexo masculino, que cuentan con preparación académica, senescentes, de segunda generación. Producen en su mayoría la variedad Típica, bajo un sistema tradicional, diversidad de marcos y densidades de plantación, plantaciones viejas, con bajos rendimientos, debido al mínimo manejo agronómico y parcelas en promedio de 2.20 hectáreas. La comercialización la realizan de forma directa y local, venden su café en verde, tostado o molido. Un porcentaje alto de los cafeticultores no están afiliados a cooperativas, ni forman parte de alguna etnia y las inversiones son propias. Pese a la asistencia técnica de instancias públicas, no cuenta con un paquete tecnológico propio que garantice una mejor producción y la calidad del grano cosechado. Se debe de tener mayor asistencia técnica, capacitación y adiestramientos a los productores.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada (781771) para la realización de los estudios de Posgrado (Maestría), a la Facultad de Ciencia Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México por la formación académica y de igual manera a los cafeticultores del municipio de Amatepec, por su apoyo y disposición a la entrevista realizada como trabajo de campo para la integración de la investigación.

CONFLICTO DE INTERÉS

Todos los autores están de acuerdo y expresan que no hay conflicto de intereses en el presente estudio. Asimismo, los participantes que intervinieron en el manuscrito realizaron contribuciones significativas.

LITERATURA CITADA

Aguirre CJF, Ramírez VBL, Trejo TB, Morales FFJ, Juárez SJP (2012) Producción de café en comunidades indígenas de México: benéficos sociales y ambientales. *Agroproductividad* 5: 34-41.

- Bienestar (2022) Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social. Unidad de Planeación y Evaluación de Programas para el Desarrollo. Secretaría de Bienestar. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/699505/15_008_MEX_Amatepec.pdf. Fecha de consulta: 25 de octubre de 2023.
- Cardoso SA (1999) Monografía municipal de Amatepec. Instituto Mexiquense de la Cultura. Primera edición. Toluca, Estado de México. https://sicc.gob.mx/ficha.php?table=fondo_editorial&table_id=406. Fecha de consulta: 30 de diciembre de 2023.
- CONAPO (2023) Índices de marginación 2020. Consejo Nacional de Población. <http://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>. Fecha de consulta: 31 de diciembre de 2023.
- Didier TN (2018) Experiencias campesinas en cafecultura orgánica. Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Centro Nacional de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Café (CENACAFE). Huatusco, Ver. México. 103p.
- Fair Trade (2022) Farmers and workers. Fair Trade Organization. <https://www.fairtrade.org.uk/Farmes-and-Workers/Coffe>. Fecha de consulta: 30 de noviembre de 2022.
- García-Domínguez UJ, Villegas-Aparicio Y, Duran-Medina E, Carrillo-Rodríguez CJ, Sangerman-Jarquín DMA, Castañeda-Hidalgo E (2021) Descripción y análisis de productores de café en la región Mixe, Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 12: 1235-1247. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i7.2781>.
- González RFJ, Sangerman JDMa, Rebollar RS, Omaña SJM, Hernández MJL (2019) El proceso de comercialización de café en el sur del Estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 10: 1195-1205. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i7.2781>.
- Harvey CA, Pritts AA, Zwetsloot MJ, Jansen K, Pullema MM, Armbrecht I, Avelino J, Barrera JF, Bunn C, Hoyos GJ, Isaza C, Muñoz UJ, Pérez ACJ, Rahn E, Robiglio V, Somarriba E, Valencia V (2021) Transformation of coffee-growing landscapes across Latin America. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 41: 2-19. <https://doi.org/10.1007/s13593-021-00712-0>.
- Hernández SR, Fernández CC, Baptista LMP (2018) Metodología de la investigación: las rutas cuantitativas y mixta. Ed. McGraw Hill-Interamericana Editores. México. 714p.
- Jaramillo-Villanueva JL, Guerrero-Carrera J, Vargas-López S, Bustamante-González A (2022) Percepción y adaptación de productores de café al cambio climático en Puebla y Oaxaca, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 9(1): 1-13. DOI: 10.19136/era.a9n1.3170.
- Leguizamo-Sotelo G, Ramírez-Dávila JF, Salgado-Siclán ML, Partida-Sedas JG, Rubí-Arriaga M (2023a) Tipificación de la cafecultura en Temascaltepec, Estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 14(6): 1-8. <https://doi.org/10.29312/remexca.v14i6.3299>.
- Leguizamo-Sotelo G, Rubí-Arriaga M, Salgado-Siclán ML, Ramírez-Dávila JF (2023b) Panorama de la cafecultura en el contexto internacional, nacional y en el Estado de México. En: Herrera-Tapia F, Rubí-Arriaga M, Rivera-Rojo CR (eds) *Café Mexiquense, producción, mercado y política pública*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. México. pp. 21-45. <https://www.iica.int>. Fecha de consulta: 9 de agosto de 2023.
- Leguizamo-Sotelo G, Salgado-Siclán, ML, Rubí Arriaga, M (2023c) Aspectos sociodemográficos, económicos, agronómicos y culturales de los cafecultores del municipio de Sultepec, Estado de México. *Acta Agrícola y Pecuaria* 9(1): 1-13. <https://doi.org/10.30973/aap/2023.9.0091015>.
- Moguel P, Toledo VM (1996) El café en México, ecología, cultura indígena y sustentabilidad. *Revista Ciencias* 43: 40-51.
- Morales-Ramos V, Escamilla-Prado E, Muñoz-Rodríguez M, Velázquez-Morales JA, Spinoso-Castillo JL (2021) Estado de México. En: Morales-Ramos V, Escamilla-Prado E, Muñoz-Rodríguez M, Velázquez-Morales JA, Spinoso-Castillo JL (eds) *Perfiles de calidad del café de México*. Colegio de Posgraduados. Texcoco, Estado de México. pp. 297-301.
- Murray RS, Larry JS (2009) Estadística. 4ta edición. Editorial Mc Graw-Hill/Interamericana Editores S.A de C.V. México. 577p.
- OIC (2022) Datos históricos del comercio del café. Organización Internacional del Café. https://www.ico.org/es/new_historical_c.asp. Fecha de consulta: 3 de febrero de 2022.
- Panhuysen S, Pierrot J (2020) Coffee barometer 2020. Hivos. <https://coffeebarometer.org/>. Fecha de consulta: 3 de diciembre de 2022.

- Peralta JJ, Arana CJJ, Servín JR, Garza BLE (2018) Prácticas colaborativas y costos de transacción en el sector cafetalero. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 9: 237-243.
- Pérez-Constantino A, Ramírez-Dávila JF, Gutiérrez-Rodríguez F, Pérez-López DJ (2023) Comportamiento espacial de roya del cafeto en Amatepec, Estado de México. *Revista Acta Universitaria. Multidisciplinary Scientific Journal* 33: 1-14. DOI: 10.15174/au.2023.3870
- PMDUM (2020) Amatepec, clave geoestadística no. 15008. Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/Amatepec/PMDU%Amatepec%A.pdf. Fecha de consulta: 3 de septiembre de 2022.
- Rivera-Rojo CR, Herrera-Tapia F, Ovando-Aldana W (2023) Análisis de redes sociales entre actores clave de la producción de café en el Estado de México, 2023. *Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional: Estudios Sociales* 33 (62): 1-31. <https://doi.or/10.24836/es.v33i62.1373>.
- Robledo-Martínez JD, Díaz-Cárdenas S, Martínez-Munguía L, Córdova-Santamaría MS (2023) La cafeticultura del Estado de México en una perspectiva de largo plazo. En: Herrera-Tapia F, Rubí-Arriaga M, Rivera-Rojo CR (eds) *Café Mexiquense, producción, mercado y política pública*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. México. pp. 46-69. <https://www.iica.int>. Fecha de consulta: 2 de noviembre de 2023.
- SIACON-SADER (2022a) Datos de producción anual. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesca-Secretaria de Desarrollo Rural. <https://nube.siap.gob.mx/index.php/s/Nt0HGfx121vk15>. Fecha de consulta: 3 de marzo de 2022.
- SIACON-SADER (2022b) Consulta de datos estadísticos para el ciclo de producción. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesca- Secretaria de Desarrollo Rural. <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>. Fecha de consulta: 30 de diciembre de 2023.
- Tablas GI, Guerrero RJD, Aceves RE, Álvarez CMN, Laínez LE, Olvera HJI (2021) El cultivo del café en Ojo de Agua de Cuauhtémoc, Malinaltepec, Guerrero. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 12: 1031-1042. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i6.2736>.
- Vázquez LP, Espinoza AJJ, González MA, Guerrero RLA (2022) Características de productores y plantaciones de café en la zona norte de Chiapas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 28: 101-110. <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i28.3266>.
- Vázquez-López P, Hernández-Romero O, Vivar-Miranda R, González-Mancilla A (2017) Producción de café a pequeña escala (*Coffea arabica* L.) en Chiconquiaco Veracruz, México. *Revista Agro Productividad* 10: 37-42.