



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS  
Y RECURSOS NATURALES**



**DIAGNÓSTICO DE LA CAFETICULTURA EN EL  
SUR DEL ESTADO DE MÉXICO**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN  
CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**PRESENTA**

**GABRIEL LEGUIZAMO SOTELO  
INGENIERO AGRÓNOMO EN FLORICULTURA**

**COMITÉ DE TUTORES**

**DR. En C.A R. N. MARTÍN RUBÍ ARRIAGA**

**DR. En C. FIS Y BIO ANIMAL. JOSÉ FRANCISCO RAMÍREZ DÁVILA**

**DRA. En C. MARTHA LIDYA SALGADO SICLÁN**



Campus Universitario, "El Cerrillo", Toluca, Estado de México a marzo de 2023.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**



**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**Y RECURSOS NATURALES**

**DIAGNÓSTICO DE LA CAFETICULTURA EN EL**  
**SUR DEL ESTADO DE MÉXICO**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN**  
**CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**PRESENTA**

**GABRIEL LEGUIZAMO SOTELO**  
**INGENIERO AGRÓNOMO EN FLORICULTURA.**

**COMITÉ DE TUTORES**

**DR. En C.A R. N. MARTÍN RUBÍ ARRIAGA**  
**DR. En C. FIS Y BIO ANIMAL. JOSÉ FRANCISCO RAMÍREZ DÁVILA**  
**DRA. En C. MARTHA LIDYA SALGADO SICLÁN**

## RESUMEN

El café es una bebida de consumo mundial. Actualmente, México ocupa el décimo lugar en la producción a nivel internacional, hasta la fecha se contemplan 15 estados donde se desarrolla esta actividad. El Estado de México, se ubica en el onceavo lugar. El estudio tuvo por objetivo integrar un diagnóstico de la situación actual de la cafecultura en tres municipios productores de café de la entidad mexiquense. Se utilizó un cuestionario como instrumento para evaluar 54 preguntas o variables categorizadas en cuatro aspectos: sociodemográficos, económicos, agronómicos y culturales, que fue aplicado de febrero 2021 a marzo de 2022, mediante una entrevista (técnica) cara a cara, con una participación de 161 entrevistados. El municipio que sobresale en varios aspectos es Amatepec, seguido de Temascaltepec, mientras que Sultepec presenta rezago. En general, poco más del 75% de la muestra son hombres, con promedio de edad de 55.94 años, el 64.8% del núcleo familiar está integrado de 4-6 miembros, el nivel de educación es básico (59.3%) y la mayoría casados. El número de trabajadores que interviene en la cosecha es alto, se ha cultivado café por más de 67.22 años, la especie que mayor cultivan es arábica, en la variedad Típica (83.3%), mayormente bajo un sistema rustico y a la sombra, con uso del control químico (84.0%). Más del 80% vende su café como verde u oro o molido, principalmente para el mercado local (93.2%), a un precio de venta promedio de \$127.51 pesos por kilo y de \$543.84 para el mercado de exportación. Por otra parte, cerca del 75% son cafecultores marginales de baja rentabilidad, sin capacitación e inexpertos. El análisis FODA mostró el potencial para este sector, el cual está dado en realizar cambios radicales en la cultura e innovación tecnológica de producción, organización del gremio y asesoría técnica en cada paso de la cadena de valor.

**Palabras clave:** Análisis, café, caracterización de productores, Estado de México, producción.

## ABSTRACT

Coffee is a global consumption drink. Currently, Mexico occupies the tenth place in production at the international level, to date 15 states are considered where this activity is carried out. The State of Mexico is located in eleventh place. The objective of the study was to integrate a diagnosis of the current situation of coffee growing in three coffee-producing municipalities of the Mexican entity. A questionnaire was used as an instrument to evaluate 54 questions or variables categorized into four aspects: sociodemographic, economic, agronomic and cultural, which was applied from February 2021 to March 2022, through a face-to-face (technical) interview, with the participation of 161 interviewees. The municipality that stands out in various aspects is Amatepec, followed by Temascaltepec, while Sultepec lags behind. In general, just over 75% of the sample are men, with an average age of 55.94 years, 64.8% of the family nucleus is made up of 4-6 members, the level of education is basic (59.3%) and the majority are married. The number of workers involved in the harvest is high, coffee has been cultivated for more than 67.22 years, the most cultivated species is Arabica, in the Typical variety (83.3%), mostly under a rustic system and in the shade, with use of chemical control (84.0%). More than 80% sell their coffee as green or gold or ground, mainly for the local market (93.2%), at an average sale price of \$127.51 pesos per kilo and \$543.84 for the export market. On the other hand, close to 75% are marginal coffee growers with low profitability, without training and inexperience. The SWOT analysis showed the potential for this sector, which is given to make radical changes in the culture and technological innovation of production, union organization and technical advice at each step of the value chain.

**Keywords:** Analysis, coffee, characterization of producers, State of Mexico, production.

## ÍNDICE

RESUMEN	iii
ABSTRAC	iv
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. OBJETIVOS</b> .....	3
2.1 Objetivo general.....	3
2.2 Objetivo (s) específico (s).....	3
<b>III. HIPÓTESIS</b> .....	3
<b>IV. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	4
4.1 Generalidades históricas de la cafecultura .....	4
4.1.1 Antecedentes e historia del café .....	4
4.1.2 Origen y descubrimiento del café .....	5
4.1.3 El café llega a Europa.....	7
4.1.4 El café viaja a América .....	7
4.1.5 El café en México .....	8
4.2 La ruta del café .....	10
4.3 El cinturón del café .....	11
4.4 Las tres grandes regiones productoras de café en el mundo .....	12
4.4.1 África y Medio Oriente .....	13
4.4.2 Asia y el Pacífico .....	13
4.4.3 Sudamérica y el caribe .....	14
4.5 Las cuatro olas o movimientos del café .....	15
4.5.1 Primera ola .....	15
4.5.2 Segunda ola .....	16
4.5.3 Tercera ola .....	16
4.5.4 Cuarta ola .....	17
4.6 Generalidades del cultivo del café .....	18
4.6.1 Clasificación taxonómica .....	18
4.6.2 Descripción morfológica .....	20
4.6.2.1 Raíz .....	21
4.6.2.2 Tallo.....	22
4.6.2.3 Ramas y/o bandolas.....	23
4.6.2.4 Hojas .....	23
4.6.2.5 Flores .....	23
4.6.2.6 Fruto .....	25

4.6.3	Variedades de café .....	27
4.6.3.1	Variedades tradicionales .....	29
4.6.3.1.1	Típica.....	29
4.6.3.1.2	Bourbon .....	29
4.6.3.2	Variedades tradicionales-mejoradas.....	30
4.6.3.2.1	Mundo Novo .....	30
4.6.3.2.2	Caturra .....	30
4.6.3.2.3	Catuaí.....	31
4.6.3.3	Variedades gourmet.....	31
4.6.3.3.1	Pacamara .....	31
4.6.3.3.2	Maracaturra .....	32
4.6.3.3.3	Geisha .....	32
4.6.3.3.4	Laurina .....	32
4.6.3.4	Grupo de Catimores.....	33
4.6.3.4.1	T-5175.....	34
4.6.3.4.2	IHCafé 90.....	34
4.6.3.4.3	Lempira .....	34
4.6.3.4.4	Costa Rica .....	35
4.6.3.4.5	Oro Azteca.....	35
4.6.3.4.6	Catrenic.....	35
4.6.3.4.7	Catisic.....	36
4.6.3.4.8	Ancafe-14 .....	36
4.6.3.5	Grupo de Sarchimores.....	36
4.6.3.5.1	T-5296.....	37
4.6.3.5.2	Parainema .....	37
4.6.3.5.3	Cuscalteco .....	38
4.6.3.5.4	Tupí .....	39
4.6.3.5.5	AIPAR 59 .....	39
4.6.3.5.6	Limaní.....	39
4.6.3.5.7	Abatá rojo .....	39
4.6.3.5.8	Marsellesa .....	40
4.6.3.5.9	Acaguá .....	41
4.6.3.6	Grupo de Cavimores .....	41
4.6.3.7	Otras variedades con resistencia a la roya .....	41
4.6.3.7.1.1	Icatu.....	41
4.6.3.7.1.2	Catuaí.....	42

4.6.3.8	Variedades de Híbridos F-1 .....	42
4.6.3.9	Condiciones generales del cultivo.....	44
4.6.4	Producción de plantas de café .....	46
4.6.4.1	Semilleros .....	47
4.6.4.2	Almacigo en suelo .....	48
4.6.4.3	Almacigo en bolsa .....	49
4.6.4.4	Fases fenológicas en el cultivo del café .....	50
4.6.4.5	Establecimiento del cultivo en campo.....	54
4.6.4.5.1	Preparación del suelo .....	54
4.6.4.5.2	Densidad de siembra .....	54
4.6.4.5.3	Marcado del terreno, trazado y ahoyado.....	55
4.6.4.5.4	Enmiendas.....	56
4.6.4.5.5	Trasplante o siembra a campo .....	56
4.6.4.5.6	Mantenimiento del cultivo de café .....	57
4.6.4.5.6.1	Control de arvenses .....	57
4.6.4.5.6.2	Manejo de la sombra.....	58
4.6.4.5.6.3	Sistema de podas, manejo de la plantación y/o manejo del tejido vegetal .....	59
4.6.4.5.7	Principales plagas y enfermedades .....	65
4.6.4.6	Nutrición en el cultivo del café .....	86
4.6.5	Cosecha del café .....	97
4.6.6	Composición química del café.....	98
4.7	Problemática de la cafecultura.....	100
4.8	Métodos multivariados .....	106
4.8.1	Análisis de Componentes Principales (ACP).....	107
4.8.2	Análisis de Conglomerados Jerárquicos (ACJ).....	107
<b>V.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>109</b>
5.1	Ubicación y localización del área de estudio .....	109
5.2	Zona productora de café en el Estado de México.....	110
5.3	Características fisiográficas de los municipios en estudio.....	111
5.3.1	Región cafetalera I de Tejupilco .....	111
5.4	Desarrollo metodológico de la investigación.....	114
5.4.1	Fase I: Exploración del área de estudio y tamaño de muestra .....	114
5.4.2	Fase II: Trabajo de campo (realización de las entrevistas) .....	116
5.4.2.1	Variables en estudio.....	117
5.4.3	Fase III: Trabajo de gabinete .....	119

5.4.4	Fase IV: Análisis e interpretación de la información .....	120
<b>VI.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>121</b>
6.1	Otros resultados: Panorama de la cafeticultura en el contexto internacional, nacional y en el Estado de México. ....	121
6.2	Amatepec.....	151
6.2.1	Otros resultados: Inventario de localidades, productores, fincas y/o cooperativas relacionadas a la cafeticultura en el municipio de Amatepec. ....	151
6.2.2	Artículo científico: Análisis de la producción de café ( <i>Coffea arábica</i> L.), en Amatepec, Estado de México.....	156
6.2.3	Otros resultados: Tipificación de los productores del municipio de Amatepec. ....	184
6.3	Temascaltepec.....	186
6.3.1	Otros resultados: Inventario de localidades, productores, fincas y/o cooperativas relacionadas a la cafeticultura del municipio de Temascaltepec. ....	186
6.3.2	Artículo científico: Tipificación de la cafeticultura en el municipio de Temascaltepec, Estado de México.....	189
6.4	Sultepec.....	213
6.4.1	Otros resultados: Inventario de localidades, productores, fincas y/o cooperativas relacionadas a la cafeticultura en el municipio de Sultepec.....	213
6.4.2	Artículo científico: Aspectos sociodemográficos, económicos, agronómicos y culturales relacionados con los productores de café del municipio de Sultepec, Estado de México.....	217
6.4.3	Otros resultados: Tipificación de los productores del municipio de Sultepec. ....	247
6.5	Otros resultados: Descripción del Análisis FODA de los productores de café de los municipios en estudio (Amatepec, Temascaltepec y Sultepec.).....	249
6.5.1	Fortalezas.....	249
6.5.2	Debilidades.....	253
6.5.3	Oportunidades.....	256
6.5.4	Amenazas.....	259
<b>VII.</b>	<b>DISCUSIÓN GENERAL</b> .....	<b>264</b>
<b>VIII.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>269</b>
<b>IX.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>276</b>
<b>X.</b>	<b>ANEXOS I</b> .....	<b>289</b>



## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Condiciones climatológicas y edáficas para el cultivo y producción de café.....	45
<b>Cuadro 2.</b> Descripción general de las siete fases fenológicas del café. ....	51
<b>Cuadro 3.</b> Fenología del cultivo del café.....	53
<b>Cuadro 4.</b> Densidad de plantas en producciones comerciales. ....	55
<b>Cuadro 5.</b> Características de los herbicidas más utilizados en el cultivo del café. .....	58
<b>Cuadro 6.</b> Sistemas de podas y podas en el cafeto. ....	61
<b>Cuadro 7.</b> Esquema del sistema de poda sistemática.....	64
<b>Cuadro 8.</b> Principales plagas de importancia economía en el cultivo del café. 66	
<b>Cuadro 9.</b> Principales enfermedades de importancia económica en el cultivo del café.....	74
<b>Cuadro 10.</b> Programa general de nutrición para el cultivo del café. ....	87
<b>Cuadro 11.</b> Recomendación de nutrición en el cultivo del café.....	89
<b>Cuadro 12.</b> Fertilizantes de liberación lenta utilizados durante la etapa de almacigo.....	90
<b>Cuadro 13.</b> Programa de nutrición para el primer año (establecimiento del cultivo).....	91
<b>Cuadro 14.</b> Programa de nutrición para el segundo año (desarrollo del cultivo). .....	93
<b>Cuadro 15.</b> Programa de nutrición para el tercer año en adelante (cultivo en producción). ....	94
<b>Cuadro 16.</b> Aplicaciones foliares en las principales etapas fonológicas del cultivo del café.....	95
<b>Cuadro 17.</b> Principales constituyentes del grano del café (% en materia seca). .....	99
<b>Cuadro 18.</b> Descripción de las variables a estudiar. ....	118
<b>Cuadro 19.</b> Inventario de localidades, productores y superficie cultiva de café en el municipio de Amatepec, Estado de México.....	153
<b>Cuadro 20.</b> Inventario de acopiadores y/o comercializadores de café en el municipio de Amatepec, Estado de México.....	155
<b>Cuadro 21.</b> Inventario de localidades, productores y superficie cultiva de café en el municipio de Temascaltepec, Estado de México.....	188
<b>Cuadro 22.</b> Inventario de productores y/o comercializadores de café en el municipio de Temascaltepec, Estado de México. ....	189
<b>Cuadro 23.</b> Inventario de localidades, productores y superficie cultiva de café en el municipio de Sultepec, Estado de México. ....	215
<b>Cuadro 24.</b> Inventario de productores y/o comercializadores de café en el municipio de Sultepec, Estado de México.....	217
<b>Cuadro 25.</b> Matriz del análisis FODA de los productores de café para los tres municipios en estudio. ....	262

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. (A).</b> Localización geográfica de la región de Kaffa, al noreste de la actual Etiopía y (B). Ubicación geográfica de la región de Abisinia, actual Etiopía y Sudan. ....	5
<b>Figura 2.</b> Posibles rutas del ingreso del café a México desde 1740 (Siglo XVIII). ....	9
<b>Figura 3.</b> La historia del viaje del café, a través de las diversas rutas. ....	10
<b>Figura 4.</b> Países productores de café a nivel mundial, situados geográficamente entre el trópico de cáncer y de capricornio conocido como el cinturón del café. Fuente: Elaboración propia con datos de OIC, 2022. ....	12
<b>Figura 5.</b> Sistema radicular de una planta de café adulta. ....	22
<b>Figura 6.</b> Estructura y partes del fruto del café. ....	26
<b>Figura 7.</b> Convocatoria para la integración del capítulo del libro a la obra denominado café mexiquense. ....	122
<b>Figura 8. (A).</b> Ubicación geográfica del Estado de México y (B), localización del municipio de Amatepec productor de café, perteneciente a la Región Cafetalera I de Tejupilco. ....	152
<b>Figura 9.</b> Envío del manuscrito a la Revista Ecosistemas y Recursos Agropecuarios de la UJAT. ....	157
<b>Figura 10.</b> Tipificación de los productores de café entrevistados en el municipio de Amatepec, Estado de México. ....	184
<b>Figura 11.</b> Análisis de Componentes Principales (ACP), en los sistemas de producción de café en el municipio de Amatepec, Estado de México. ....	185
<b>Figura 12.</b> (Ubicación A). geográfica del Estado de México y (B), localización del municipio de Temascaltepec productor de café, perteneciente a la Región Cafetalera I de Tejupilco. ....	186
<b>Figura 13.</b> Manuscrito enviado a la Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas del INIFAP. ....	190
<b>Figura 14.</b> (A). Ubicación geográfica del Estado de México y (B), localización del municipio de Sultepec productor de café, perteneciente a la Región Cafetalera II de Coatepec de Harinas. ....	214
<b>Figura 15.</b> Manuscrito enviado a la Revista Acta Agrícola y Pecuaria de la UAEM. ....	218
<b>Figura 16.</b> Tipificación de los productores de café entrevistados en el municipio de Sultepec, Estado de México. ....	247
<b>Figura 17.</b> Análisis de Componentes Principales (ACP), en los sistemas de producción de café en el municipio de Sultepec, Estado de México. ....	248

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, México ocupa el décimo lugar en la producción de café a nivel mundial y se consideran 15 estados productores. Destacan Chiapas, que contempla 258,835 hectáreas, seguido de los estados de Veracruz (147,384), Oaxaca (142,166) y Puebla (72,175). A partir del 2014 se incluye en el Padrón Nacional de Cafetaleros al Estado de México, el cual no figuraba como una entidad productora de café. Donde, se han identificado cerca de 531 hectáreas sembradas de este cultivo, localizadas al sur de la entidad, en los municipios de Amatepec con 338 hectáreas establecidas, Temascaltepec con 51 hectáreas, y Sultepec con 60 hectáreas de cultivo, que son los más representativos a la fecha (SADER, 2020).

En el presente trabajo, se contempló realizar un diagnóstico del cultivo de café en la zona sur del Estado de México, así como una revisión de literatura exhaustiva (marco teórico), sobre los aspectos del cultivo en general; para el apartado de materiales y métodos se describen los municipios en estudio (características fisiográficas) y para la metodología desarrollada durante la investigación (enfoque cualitativo), se utilizó la técnica de la encuesta aplicada mediante un cuestionario administrado por medio de entrevistas, aplicada a 161 participantes, bajo un estudio de tipo cualitativo, descriptivo y transversal. Dicha encuesta fue elaborada inicialmente considerando las variables que propone la ONUAA/FAO (1985) para la agricultura.

La importancia del presente estudio radica en actualizar, integrar y documentar la producción de café existente en el sur del Estado de México, ya que la que la información existe es escasa y heterogénea, de tal forma que se tenga una idea del potencial que existe en la superficie sembrada, producción y número de productores.

No obstante, al desarrollo que presenta el cual se observa que va en aumento, dado que es un cultivo al que tanto el gobierno federal como el de la entidad mexiquense le han otorgado considerables apoyos en los últimos cuatro años (donación de plantas de café y apoyos de máquinas despachadoras de café). Bajo este contexto, se han planteado las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuál es la situación actual de la cafecultura en la zona sur del Estado de México?, ¿Cómo es la caracterización y tipificación que existe entre los productores y localidades?, y ¿Qué localidades presentan mayor potencial, en cuanto a la producción de café?. Las cuales, sin duda alguna, darán respuesta a un sin fin de interrogantes en futuras investigaciones que habrán de ser punta de lanza en este trabajo de investigación y que desafortunadamente no se cuenta con un diagnóstico que indique la situación actual de este cultivo.

## **II. OBJETIVOS**

### 2.1 Objetivo general

Integrar un diagnóstico de la situación actual de la cafeticultura en los municipios de: Amatepec, Temascaltepec y Sultepec, Estado de México.

### 2.2 Objetivo (s) específico (s)

- Realizar un inventario de los productores, fincas y cooperativas que se dediquen al cultivo del café en esta zona de estudio.
- Caracterizar y tipificar los diferentes sistemas de producción que existen entre los productores cafetaleros (homogéneo o heterogéneo), considerando variables: sociodemográficas, económicas, agronómicas y culturales.
- Generar un análisis FODA, que permita implementar las estrategias a desarrollar, para potencializar el cultivo del café en el sur del Estado de México.

## **III. HIPÓTESIS**

El diagnosticar, caracterizar y tipificar la cafeticultura en la zona sur del Estado de México en todos sus aspectos y componentes; permitirá tomar mejores decisiones en la producción y comercialización, así como su potencial de desarrollo a futuro.

## IV. REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.1 Generalidades históricas de la cafecultura

#### 4.1.1 Antecedentes e historia del café

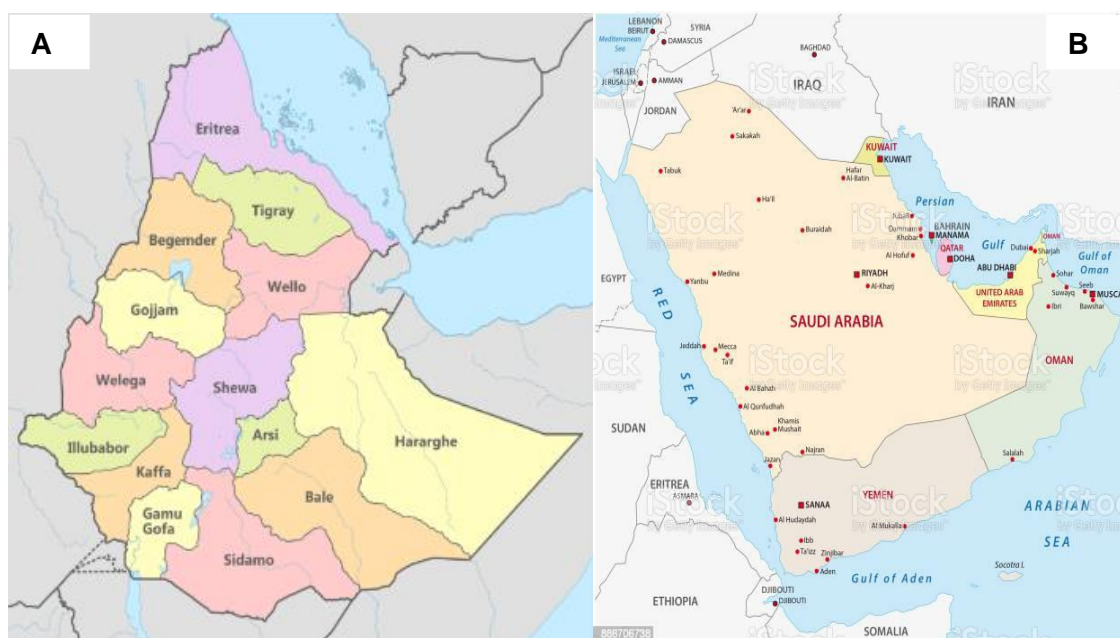
Todo comienza en África, en el año 800, a pesar de que no hay precisión exacta ni definitiva sobre su origen, se tiene el primer registro documentado del café que apareció en el año 858 en la provincia de Kaffa, Abisinia (Etiopía). Durante la Edad Media, los monjes cristianos que encabezaban las misiones religiosas ya preparaban esta infusión. El café tiene poco más de 1,000 años. El tránsito del primero al segundo milenio después de Cristo, las tribus nómadas de Etiopía empezaron a moler las frutas del cafeto para obtener sus semillas porque el café era un alimento masticable. Cuando llega a Europa se le conoció popularmente como el “vino árabe” (trituration y fermentación de los granos en alcohol), además se usaba como estímulo para los viajeros, medicamento contra la fiebre, la gota, el escorbuto, la depresión y otras mil dolencias (Artusi, 2021).

La historia del café es peculiar, literalmente es un fruto que ha viajado por el mundo para que los seres humanos pudiéramos conocerlo y tomarlo. Este viaje tocó distintos países y en cada uno existe un mito diferente. Quizás, este es el motivo de su complejidad. En Europa se encontraron los registros iniciales de las primeras tiendas de café en Venecia alrededor de 1640. Así pues, se dice que los franceses fueron quienes trajeron las semillas del fruto a América. En un primer momento a Brasil donde se extendió al resto del continente. De esta manera, el café llega a México procedente de Cuba en el siglo XIX (Didier, 2018).

#### 4.1.2 Origen y descubrimiento del café

La historia del café comienza en África Oriental, en la región de Kaffa en el noroeste actual de Etiopía (Figura 1a). En esta zona se estableció la población más antigua de Etiopía, pueblos paganos que practicaban un culto fundado en la adoración de genios omnipresentes llamados los Zar, del que el café un elemento esencial (García y Lemus, 2018).

De acuerdo con Didier (2018), menciona que etimológicamente la palabra café proviene del árabe *qahrva* (kavá) de Yemen, llegando a nosotros a través del vocablo turco *kahweh* (kavé) y su descubrimiento viene de las leyendas más remotas de la región de Abisinia, actual Etiopía y Sudan (Figura 1b), que cuenta la historia de un pastor llamado Kaldi, que llevaba a pastear a sus cabras en el Valle de Kaffa.



**Figura 1. (A). Localización geográfica de la región de Kaffa, al noreste de la actual Etiopía y (B). Ubicación geográfica de la región de Abisinia, actual Etiopía y Sudan.**

Al despertarse vio a sus cabras brincar y bailar energéticamente. Asombrado por la conducta de sus cabras fue a revisar lo que habían comido y recolectado hojas, ramas y frutos de un arbusto que tenía bayas rojas, para averiguar lo que era las llevó con un monje (Cheikh). Este monje calentó agua y preparo una infusión con las hojas, ramas y frutas que había recolectado Kaldi. Cuando la consideraron lista, probaron la bebida, que les pareció horrible. En ese momento Chekh tiró toda la olla al fogón... y después de unos minutos un olor divino le llegó a la nariz. Recuperaron entonces las semillas tostadas y prepararon de nuevo una olla para probarlas. Al tomar esta bebida, se dieron cuenta de su poder contra el sueño, lo que era muy ventajoso para los monjes para cumplir sus oraciones largas y nocturnas (Didier, 2018).

En el siglo IV, Etiopía fue una de las primeras regiones a donde llegó el cristianismo. Esto tendría consecuencias importantes para la propagación del café. El cristianismo se difundió en Etiopía gracias a dos jóvenes cristianos sirios, Frumentius y Aedesius, que llegaron en un naufrago a las costas del mar rojo. Ellos, aunque fueron esclavizados lograron ganar la confianza del príncipe del reino, de tal forma que Frumentius fue nombrado primer ministro del Rey Ezana. Y este naufrago impuso el cristianismo en todo el país, las fuerzas armadas de Etiopía ocuparon Yemen durante cerca de 50 años. Es posible que a lo largo de ese tiempo el café se haya introducido en el país (García y Lemus, 2018).



#### 4.1.3 El café llega a Europa

De acuerdo con García y Lemus (2018), a partir del siglo XIV los otomanos se extendieron rápidamente a la península de los Balcanes, en una parte de Europa Central y del Medio Oriente. Para el siglo XVII, cuando el uso del café estaba bien establecido en el Imperio Turco, comenzó a penetrar a Europa Oriental y de esta forma el café llega a este continente mediante dos caminos: por un lado, se introdujo por la parte occidental por vía marítima, tomando la ruta del comercio que atraviesa el Mediterráneo; por el otro se expandió en la parte oriental por la vía terrestre de las conquistas turcas.

En el siglo XVII, los viajeros europeos que iban al Levante mediterráneo se encontraron con este *Kahua* (café árabe) que se bebía por todos lados. Estos hombres se habituaron a beberlo y lo llevaron consigo a su regreso, lo que hizo que se conociera en Europa y que para el siglo XVIII, los países europeos (uno tras otro) fueron integrando a sus costumbres el consumo de esta bebida exótica (García y Lemus, 2018).

#### 4.1.4 El café viaja a América

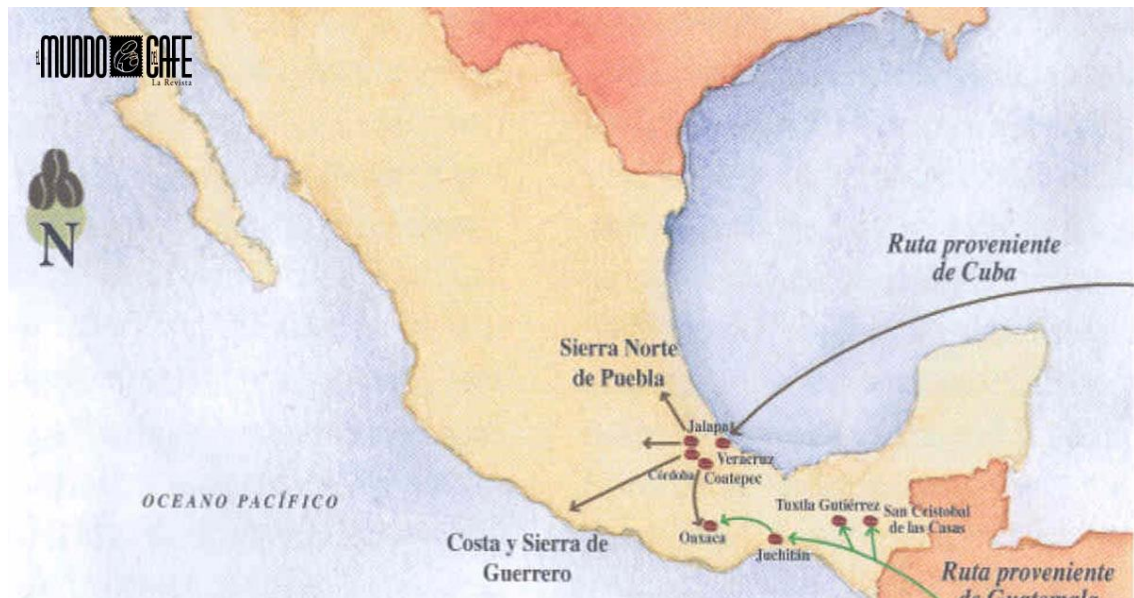
Los colonos del Nuevo Mundo conocieron el café desde 1668, fecha en la que esta bebida se servía con canela en Nueva York. Las primeras *coffee houses* eran similares a las de Londres. El London Coffee house se inauguró en Boston en 1689, seguido del célebre King's Arms de Nueva York, donde se podía contemplar el panorama de la Bahía de Hudson y de la ciudad. Como consecuencia de la decisión de la corona británica de imponer impuestos al té,

el café se convirtió en una bebida favorita de los americanos (García y Lemus, 2018).

A partir de 1720, el cultivo del café comenzó a extenderse por todo el mundo, el café holandés de Java, después el de Surinam y sobre todo el café de las Antillas y de la isla Reunión inundaron el mercado europeo. Esta competencia hizo que Yemen perdiera su presencia y que Marsella le quitara su importancia a el Cairo como proveedor de café para el mercado europeo. Desde las Antillas, la expansión del café continuo hacia América Central y América del Sur, empezando por Brasil, donde los portugueses hicieron llegar el cultivo de la planta gracias al oficial Francisco de Melo Palheta, quien sedujo a la esposa del gobernador de la Guayana Francesa para obtener frutos del café maduros listos para plantar (García y Lemus, 2018).

#### 4.1.5 El café en México

Existen registros de la llegada del café a México desde el año de 1740. La ruta hacia México se inició en Jamaica, Haití y Santo Domingo, hasta llegar a Cuba; todas eran plantas *arábicas* que provenían de Martinica, para después cruzar el mar Caribe y llegar a las costas de Veracruz y Tabasco, para establecerse en Xalapa, Coatepec, Córdoba y Chilpancingo. Sin embargo, reportan otras rutas de ingreso del aromático cultivo al país. Una de ellas es la de Michoacán (grano traído desde Moka) y otra es la de Chiapas; en 1846 el italiano Manchinelli, trasladó el café de Guatemala a su hacienda la Chácara (Didier, 2018) Figura 2.



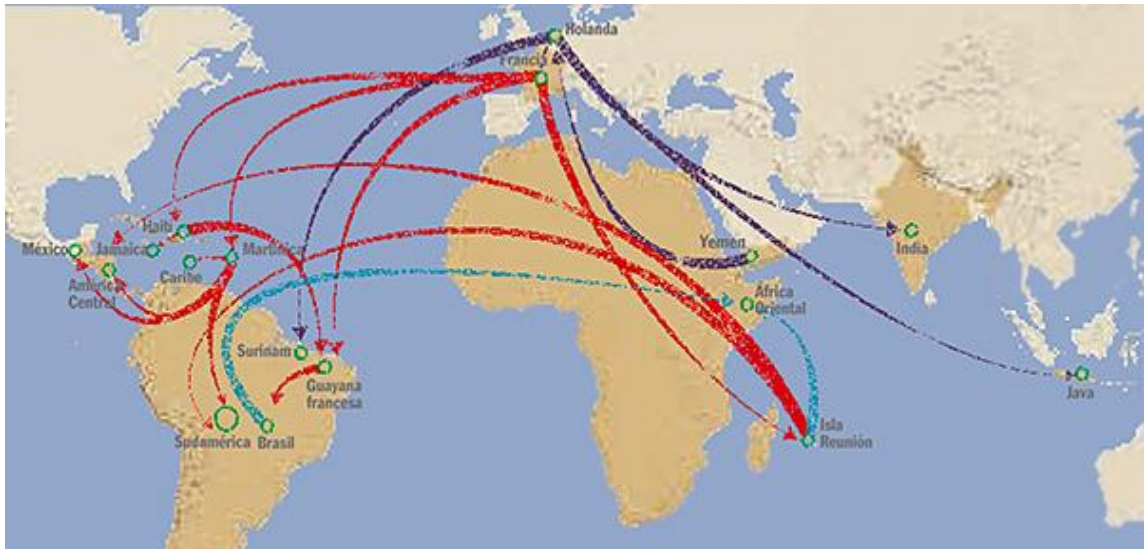
**Figura 2. Posibles rutas del ingreso del café a México desde 1740 (Siglo XVIII).**

Durante el mandato del presidente de la República Mexicana, el general José de la Cruz Porfirio Díaz Morí, periodo entre 1876 y 1911, la economía mexicana tuvo un crecimiento, ya que durante este periodo como menciona Rodríguez (2004) se eliminaron las barreras comerciales internas y externas, impulsando el desarrollo de una política bancaria, la atracción de capitales foráneos junto a las mejoras en infraestructura y la desamortización, todas estas medidas propiciaron beneficios económicos a muchos ciudadanos y a inversionistas extranjeros.

De esta manera, Rodríguez (2004), comenta que para 1870, Díaz se dio a la tarea de formar una sociedad nacional de agricultores y desde allí impulsó la propagación del cultivo del café, mostrando las ventajas y beneficios de la exportación. En la década de 1880 comenzaron los apoyos del Gobierno Federal; en 1883 la Secretaría del Fomento puso a disposición de los cosecheros de café instructivos que apoyaban a darles una guía sobre el cultivo.

## 4.2 La ruta del café

García y Lemus (2018), menciona las siguientes rutas del café (R1-R5), las cuales a través del tiempo y del espacio, donde el cafeto ha hecho un largo viaje hasta llegar a nuestros días tal y como se conoce (Figura 3).



**Figura 3. La historia del viaje del café, a través de las diversas rutas.**

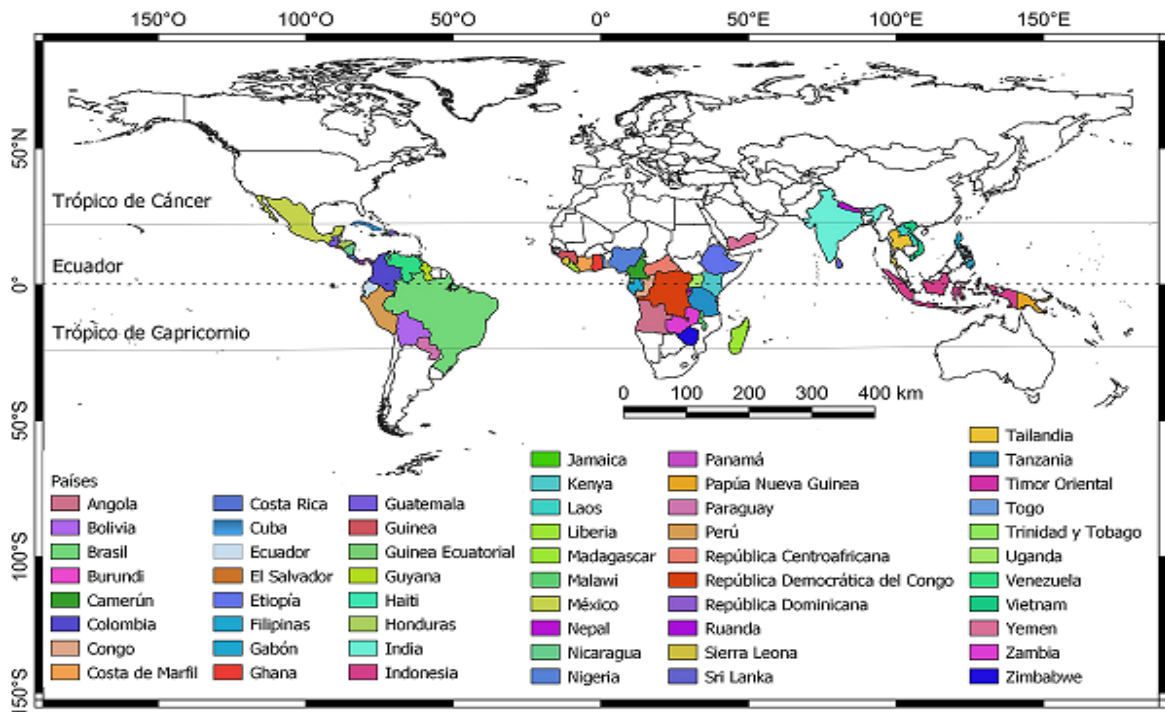
1. El cafeto pasó del sudoeste de Etiopía a Yemen (R1), que está a menos de 350 kilómetros, aunque no se tiene bien determinado si de la mano de tribus que fueron hechas esclavas o por migraciones.
2. De Yemen fue transportado como contrabando por los holandeses a Java (R2) y fueron ellos mismos quienes llevaron como regalo al Rey Sol, Luis XIV, uno de los arbustos que lograron reproducir. Se creó que de este cafeto se derivaron todas las plantas que diseminaron el café por el mundo, de ahí que sea llamado por muchos el Árbol Noble.

3. Los franceses llevaron el café tanto a la isla Bourbon, hoy llamada Reunión, como a la Martinica (R3). La primera de estas expediciones no represento tantos riesgos por hacerse en una ruta muy transitada y relativamente corta, mientras que la segunda consistió en una verdadera odisea para el oficial Gabriel Mathieu de Clieu, pues el trayecto era más largo y más vulnerable al ataque de piratas, lo que hizo que este general tuviera incluso que arriesgar su vida para garantizar la supervivencia de la planta.
4. De la Martinica (R4) el café se extendió a todas Hispanoamérica, mientras que de la isla Reunión regreso a África del Este (Kenia, Tanzania y Zambia) y emprendió un viaje a Brasil, país que de este modo consiguió plantas provenientes de las dos islas.
5. Finalmente (R5), de Brasil viaja a Hawaii entre los años 1727-1728, siendo 17 viajes los que ayudaron a la expansión del cafeto. Hoy en día la planta sigue viajando por todo el mundo.

#### 4.3 El cinturón del café

Artusi (2021), menciona que el cinturón del café, es como si fuera una franja imaginaria que rodea al ecuador, la cual se encuentra entre los trópicos de Cáncer y Capricornio, y son los campos montañosos de unos setenta países que cuentan con temperaturas cercanas a los 20 °C durante todo el año, lluvias generosas, suelos fértiles y luz solar moderada. Se calcula que veinticinco

millones de personas viven del café, que crecen en los países más pobres del mundo y se lo venden a los más ricos (Figura 4).



**Figura 4. Países productores de café a nivel mundial, situados geográficamente entre el trópico de cáncer y de capricornio conocido como el cinturón del café. Fuente: Elaboración propia con datos de OIC, 2022.**

#### 4.4 Las tres grandes regiones productoras de café en el mundo

Cultivado entre los trópicos, el cafeto expresa las cualidades de la zona donde crece. Siempre fecundo en los miles de kilómetros que rodean el ecuador hacia el norte o hacia el sur, el café revela en la taza el sabor único (*o terroir*, en francés, otro parecido con el mundo del vino, donde se emplea esa palabra para denotar las cualidades singulares que la geografía, la geología y el clima de un lugar brindan a las distintas variedades). En cada infusión se resumen las características del suelo, las temporadas de lluvias, las atmosferas cargadas de humedad o electricidad estática, los métodos de recolección y los sistemas de extracción de los granos, entre muchísimas otras variables. Unos cuarenta pares

de manos tocan el café antes de que llegue a la boca del bebedor, aunque pueda parecer poco higiénico (a menudo lo es), el dato indica la cantidad de pasos que se dan desde el cultivo hasta la preparación y como cualquiera de ellos influye en la calidad final de la bebida (Artusi, 2021)

#### 4.4.1 África y Medio Oriente

África y Medio Oriente es la cuna del café, Etiopía, es el país donde se cree que nació la *Coffea arábica*, y en Yemen, donde se organizó la industria con las primeras plantaciones de cafeto, casi todos los granos se procesan con métodos naturales, de extracción seca, expuestos al sol implacable de África y Medio Oriente. Así, ofrecen sabores exóticos o directamente impredecibles (notas a cítricos, pasas, especias y bayas o sabores a vinados y picantes). En Kenia y Tanzania, los cafés condensan los aromas de las flores y de los árboles autóctonos. Pero las eternas debacles políticas, económicas y sociales del continente negro se transmiten al café, que padece cosechas erráticas, con enormes problemas de producción y resultados imprevisibles (Artusi, 2021).

#### 4.4.2 Asia y el Pacífico

De acuerdo con Artusi (2021) menciona que, aunque siempre sea difícil o directamente imposible, generalizar las características de países diferentes que van desde la India hasta Indonesia, podría decirse que el café en la región es denso, exótico, ahumado y terroso. Por ejemplo, en Indonesia, el terruño de las antiguas colonias holandesas, el café tiene la reputación de ser oscuro, sólido,

casi carnosos; el primer país que cultivó la especie *Robusta* se destaca por infusiones que hacen honor a esa definición botánica: tiene mucho cuerpo. Mientas para el caso de la India, el primer país por fuera del dominio árabe al que llegaron los granos de contrabando, se destaca el café monzónico: los granos que guardan en depósitos abiertos a los vientos y, por acción de la humedad y el aire cálido, duplican su tamaño, gana un color dorado y adquieren un sabor aterciopelado.

#### 4.4.3 Sudamérica y el Caribe

En orden estricto de aparición cronológica, es la tercera región del café, pero en producción y comercio es la primera (sólo Brasil concentra el 30% del mercado mundial; otros 69 países reparten el 70% restante). Los cafés sudamericanos evocan la tierra fértil, negra o roja, y los arbustos oblicuos, crecidos a la vera de los caminos o al pie de las montañas. Los caribeños conservan la efusividad de los volcanes. Son algunas de las variedades más cotizadas, casi siempre lavada: se aprecia sus tonos a chocolate, caramelo o a nueces. A pesar de que Colombia tiene la fama de una calidad inmaculada, en la región se destaca Jamaica, terruño natural del grano Blue Mountain, considerado como el mejor del mundo, cultivado a más de 2,000 metros de altura y uno de los casos raros de “cafés completos”, ligeramente ácido, muy perfumado, cuerpo balanceado y un precio casi millonario (Artusi, 2021).



## 4.5 Las cuatro olas o movimientos del café

De acuerdo con Bozzola *et al.* (2021), el término “ola de café” se refiere a movimientos sucesivos en la misma industria del café. Estas olas reflejan importantes cambios en la cultura cafetalera mundial y el discurso social de la época, tales como la forma en que los granos de café se obtienen, cómo se cultiva y cosecha el café, cómo se empaquetan y transportan los productos, e incluso cómo los granos frescos se tratan o se tuestan.

### 4.5.1 Primera ola

La “primera ola del café” está caracterizada por un mercado de grandes volúmenes a precios bajos, donde se garantiza la consistencia de la calidad y el sabor del producto, pero no ofrece la “mejor” calidad. Aunque se le pueda llamar la etapa del café instantáneo para las masas, esta, es una etapa fundamental, donde se da a conocer el café en un mercado muy amplio y se crea el “gusto” por el producto. Se introduce el café al consumo popular como un golpe de cafeína y una nueva bebida, excitante que puede ser disfrutada con los amigos, se puede decir que este es el inicio de la “cultura del café” (Canet *et al.*, 2016). Y de acuerdo con Artusi (2021), el movimiento inicio en las primeras décadas del siglo XX, entre las dos guerras mundiales. La revolución industrial del café instantáneo permitió que la bebida cruzara océanos y continentes, inundando casas, oficinas, bares y estaciones de servicio que solo necesitaban una ración de agua caliente.

#### 4.5.2 Segunda ola

Canet *et al.* (2016), menciona que la “segunda ola” marca la diferencia entre el café genérico y el café de “especialidad” y es consecuencia directa de la reacción de los consumidores al “mal café” que se comercializó durante la primera ola. En esta etapa los consumidores, tostadores y baristas comienzan a enfocarse en la calidad del café, la diferenciación se da en sabor, origen y las técnicas de tostado utilizadas. Los consumidores comienzan a preguntar cuál es el origen del café que están consumiendo y entender los estilos de tostado de lo que ahora se le denomina el o los cafés de especialidad. Nace en esta etapa el gusto por el café tostado artesanal y la cultura del “*coffee shop*”, el café ya no solo es una bebida, sino se convierte en una experiencia. En esta etapa se crean las grandes cadenas cafetaleras que habían comenzado como negocios independientes.

Artusi (2021), menciona que la segunda etapa se da entre las décadas de 1960 y 1970, la variedad arábica adquirió cotización por su mayor calidad. En 1971, se abrió la primera tienda de Starbucks en Seattle en el estado de Washington, Estados Unidos y años después se distribuyó a todo el mundo, siendo los años de reinado de la máquina de expreso.

#### 4.5.3 Tercera ola

Este movimiento “tercera ola”, nace en el año 2002, atribuido a Trish Rothgeb (Coffee Quality Institute, 2016). Además, el cual es también definido por la producción de café de alta calidad y la promoción del café como un producto artesanal y no como un “*commodity*”. El café se convierte en una experiencia, se

cuidan los detalles como el origen del grano, los cultivos, la cosecha, el tostado en lotes más pequeños, y los procesos de preparación. El café no se sirve solo, va acompañado de una experiencia integral donde aspectos como la arquitectura del lugar, la textura de los muebles, son parte integral de la experiencia (Canet *et al.*, 2016).

#### 4.5.4 Cuarta ola

Benzola *et al.* (2021), mencionan, que la cuarta ola inicio en el año 2015 y sigue siendo un concepto borroso en la industria, con diferentes definiciones, todas las cuales indican un período de cambio. El café de la cuarta ola, si aceptamos ese término, representa lo mejor que trajo la tercera ola al movimiento del café, tomando prestados elementos de la cultura de la segunda ola. Busca innovaciones en calidad que puedan generar oportunidades comerciales para llegar a más personas y lograr un mayor impacto. Consumidores, compradores, tostadores y productores están adquiriendo mayor conocimiento del café en cuanto a origen, producción y procesamiento. El café de alta gama se está volviendo más accesible para el público en general y menos enfocado en un círculo de élite de aficionados al café.

Los consumidores y la industria están comenzando a aceptar que la automatización de la producción no necesariamente resta valor a la calidad o al mérito artesanal. En última instancia, vender más café a un precio justo beneficia mucho a la cadena de suministro de café, y especialmente a los productores más que vender pequeñas cantidades a un precio alto. La cuarta ola se trata de

inyectar más valor en toda la cadena de suministro del café a través de una comercialización más amplia de los conceptos de calidad y sostenibilidad (Benzola *et al.*, 2021).

#### 4.6 Generalidades del cultivo del café

Soto (2019), menciona que el café es una planta perteneciente a la familia de las rubiáceas. Hay varias especies, entre ellas dos comestibles: *Coffea arábica* y *Coffea canephora*. Para este trabajo se hablará exclusivamente de la primera, la cual es especie de sombra facultativa, adaptada a las condiciones del soto bosque (debajo de la vegetación). Por esta razón, y como lo menciona también Damatta y Rodríguez (2007), los cafetales se han manejado bajo sombra. Sin embargo, la presencia y cobertura de la sombra ha estado en controversia desde que durante la revolución verde se concibió la intensificación del sistema del café, y a partir del ataque de la roya en África (la principal enfermedad del café), por lo que se comenzó a eliminar la vegetación de la sombra de este sistema, lo cual se extendió a América Latina (Perfecto *et al.*, 1996). Y que la historia de la cafecultura en estos países muestra una preferencia de los productores por cultivar las variedades de *coffea arábica* (Anzueto, 2019).

##### 4.6.1 Clasificación taxonómica

Como se ha mencionado anteriormente, el café pertenece al género *Coffea* y a la familia de las rubiáceas, las principales especies conocidas son *Coffea arábica* Lineo, comúnmente conocida como arábica o arábiga y *Coffea canephora* Pierre

Ex Froehner o mejor distinguida como Robusta. La taxonomía del cafeto puede considerarse de la siguiente manera (Duran, 2010).

1. Grupo: Fanerógamas, por ser plantas de flores aparentes (órganos sexuales visibles).
2. Clase: Angiospermas, por ser una fanerógama con semillas contenidas en ovarios cerrados.
3. Subclase: Dicotiledóneas, por ser una angiosperma que contiene dos hojas embrionarias o seminales.
4. Orden: Rubiales, por ser cotiledónea con ovario ínfero, flor radiada, tetra o pentámera (4 a 5 piezas en cada verticilo).
5. Familia: Rubiáceas, por ser rubial, que posee flores antinomorfos (regulares), tetracíclicas (8 verticilos), pentámeras, ovario ínfero y bilobulado; y óvulos uniteguminados, hojas simples con estípulas.
6. Género: *Coffea*, por ser rubiácea cuyos frutos son drupas (o baya drupácea), con dos semillas y mesocarpio carnoso, su endocarpio cartilaginoso duro formado por la capa llamada comúnmente pergamino. Cada semilla posee una membrana sedosa y fina denominada película.
7. Especie: El género *Coffea* posee un gran número de especies entre las cuales se enumeran como principales las siguientes:
  - a. *Coffea arábica* L. Café nacional o común.
  - b. *Coffea canephora*. Destaca la especie Carvalho y Chevalier y como principal variedad está la *Coffea robusta*.
  - c. *Coffea libérica*. Arbusto de gran porte.

- d. *Coffea dewevre*. entre sus variedades destacan el *Coffea excelsa* y el *abeokutae* y el *Dybowkii*.
- e. *Coffea congensis*: Café del Congo.
- f. *Coffea stenphyla*. De las regiones calientes húmedas.
- g. *Coffea mauritanea* y otras especies de menor importancia económica.

#### 4.6.2 Descripción morfológica

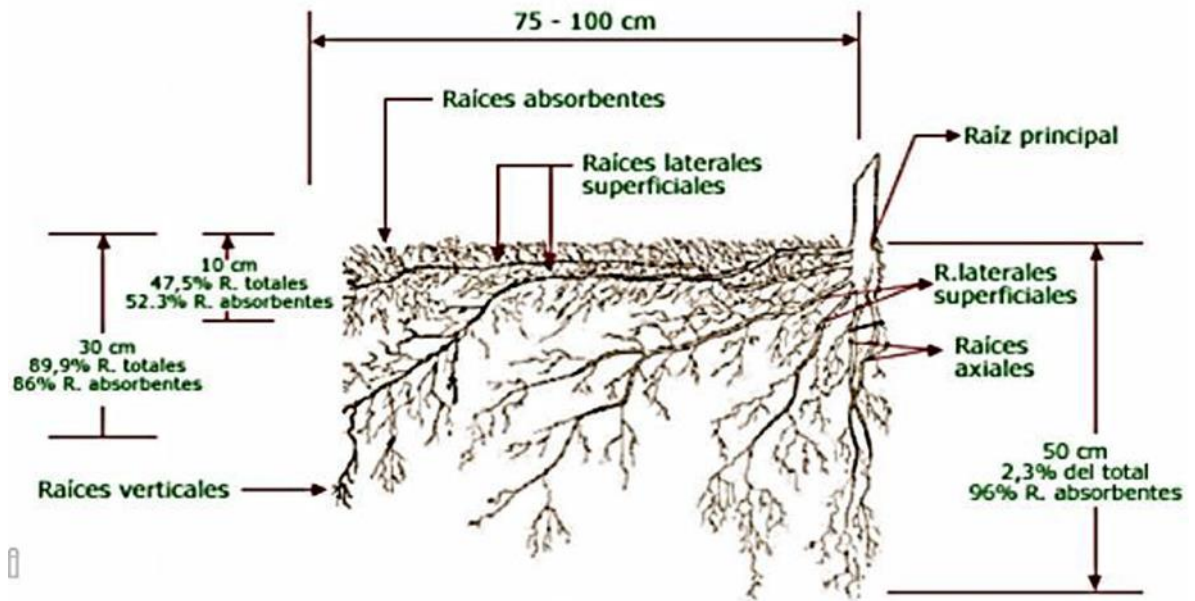
En términos generales, las hojas del café salen en pares, no presentan divisiones y los bordes son lisos, en las flores están los órganos de los sexos, son flores hermafroditas, generalmente cada fruto posee dos semillas. El cafeto es un arbusto que puede llegar a medir más de 12 metros de alto en estado silvestre, incluso algunas variedades, 20 metros. Sin embargo, y con el fin de facilitar la recolección, en las plantaciones se podan entre los dos y cuatro metros de altura. De tronco recto y liso. Sus hojas son perennes y mantienen un color verde brillante todo el año. La flor es de color blanco, parecida al jazmín, y tiene una vida muy corta ya que, a los tres días de florecer, deja paso al fruto (Duran, 2010).

Duran (2010), menciona que el cafeto suele dar su primer fruto entre los tres y los cinco años de vida, y ofrece un rendimiento que oscila entre los 400 gramos y 2.2 kilos al año. El fruto del cafeto tiene la apariencia de una cereza pequeña.

#### 4.6.2.1 Raíz

Es un órgano de mucha importancia, a través de ella la planta toma el agua y los nutrientes necesarios para su crecimiento y producción; en ella se acumulan las sustancias que más tarde van alimentar las hojas y los frutos, y que hace que el árbol permanezca anclado al sitio. Presenta una raíz principal de crecimiento vertical hasta profundidades de 50 centímetros sin alguna limitación física. De esta raíz salen otras raíces gruesas que se extiende de forma horizontal y sirven de soporte a las raíces delgadas o absorbentes, llamadas también raicillas. Las raíces absorbentes son bastantes superficiales y se encargan de tomar el agua y los nutrientes minerales, este tipo de sistema radicular la podemos encontrar en los primeros 30 centímetros de profundidad encontrándose un poco más de la mitad de las estas (86%). Entre los tipos de raíces que podemos encontrar en el cafeto están las siguientes: pivotante, axiales o de sostén, laterales y las denominadas raicillas, las cuales se describen a continuación (Figura 5):

1. Pivotante: Puede considerarse como la raíz central; su longitud máxima en una planta adulta es de 50 a 60 cm. Desde que está en la etapa de semillero, esta raíz es muy importante, puesto que, si en el trasplante hacia el vivero se la deja deformada, posteriormente repercutirá en la planta adulta.
2. Axiales o de sostén y las laterales: se originan a partir de la raíz pivotante.
3. Raicillas: Estas son originarias generalmente de las raíces laterales que, en un 80%, se encuentran a 30 cm de profundidad del suelo, y en un radio de 2 a 2.5 metros a partir del tronco. Siendo esta de importancia en la fertilización y el control de ciertas plagas.



**Figura 5. Sistema radicular de una planta de café adulta.**

#### 4.6.2.2 Tallo

Duran (2010), menciona que es un tronco y las ramas primarias forman el esqueleto del cafeto. La parte inferior de una planta adulta es cilíndrica, mientras que la parte superior (ápice) es cuadrangular y verde con las esquinas redondeadas y salientes.

1. Nudos: Son los abultamientos que hacen las hojas que se hayan implantadas a la rama a lo cual, se le denomina nudo del tallo principal o tronco, dentro de la axila de cada hoja nacen ramas (bandolas) oblicuas que se llaman ramas primarias.
2. Entrenudos: son los espacios que existen entre los nudos antes descritos



#### 4.6.2.3 Ramas y/o bandolas

Las ramas verticales del cafeto, es decir, todos los que van rectos hacia arriba, son vegetativos y no dan frutos; fecundas son, principalmente, las ramas primarias y las secundarias en sus nudos (Duran. 2010).

#### 4.6.2.4 Hojas

Son un órgano fundamental de la planta para los procesos de fotosíntesis, transpiración y respiración. Las hojas aparecen cada 15 ó 20 días aproximadamente en pares. La lámina de la hoja por lo general mide de 20 a 24 centímetros de largo por 5 a 12 centímetros de ancho, variando de su forma elíptica a lanceolada. En la parte inferior de las hojas, en el ángulo que forman el nervio central y los laterales existen unos agujeros llamados "domacios". Un cafeto en un año de edad, en promedio posee 440 hojas, después del segundo año esto variará de acuerdo a diversos factores. Siendo la duración de una hoja alrededor de un año, reduciéndose estas con la sequía, con las altas temperaturas y con una mala nutrición. El crecimiento de las ramas y hojas se puede aumentar aplicando fertilizantes, podando, deshierbando y aumentando la luz en el cafetal (Duran, 2010).

#### 4.6.2.5 Flores

Duran (2010), cita a las flores como órganos destinados a la reproducción, ya que dan origen a los frutos y sin estos no hay cosecha. Las flores del cafeto aparecen en los nudos de las ramas, hacia la base de las hojas, en grupos de cuatro o más, sobre un tallito muy corto denominado glomérulo y debajo de cada

base hay de tres a cinco glomérulos. Cada flor tiene en la base un receptáculo corto que se prolonga en el cáliz de color verde que mide de 1 a 2 milímetros de largo, con cinco picos terminales. La corola es un tubo largo, cilíndrico en la base y de color blanco, que mide de 6 a 12 milímetros de largo, la cual se abre arriba en cinco pétalos. Consta de cinco estambres insertados en el tubo de la corola. El gineceo está constituido por un ovario súpero con dos óvulos. El estilo es fino y largo con terminaciones estigmáticas.

El proceso de formación de las flores del cafeto puede durar entre cuatro y cinco meses, donde presentan las siguientes etapas: a). Iniciación floral y diferenciación, b). Un corto período de latencia, c). Renovación rápida del crecimiento del botón floral y d). Apertura de las yemas.

La fase final del desarrollo de la flor está condicionada por la suspensión del periodo de latencia y esto sólo se da por la presencia de la lluvia después de un periodo prolongado de verano, caída repentina de la temperatura o aún, neblina intensa al final de un periodo seco. Por otra parte, la fecundación de la flor ocurre cuando un grano de polen se pone en contacto con el óvulo. Si éste recibe el polen de la misma flor, se da la autofecundación. En el cafeto la autofecundación es un poco mayor del 90%. Donde, la floración es marcadamente estacional, efectuándose por lo general, sólo con la presencia de tiempo húmedo, aunque puede ser diferente donde las condiciones climáticas son estables durante todo el año y que la cantidad de flores producidas y su tamaño dependen de las relaciones de agua prevalecientes. Así de esta manera, condiciones demasiado

húmedas pueden producir la formación de variedades de flores estériles de color verdoso, denominadas “flores estrelladas” (Duran, 2010).

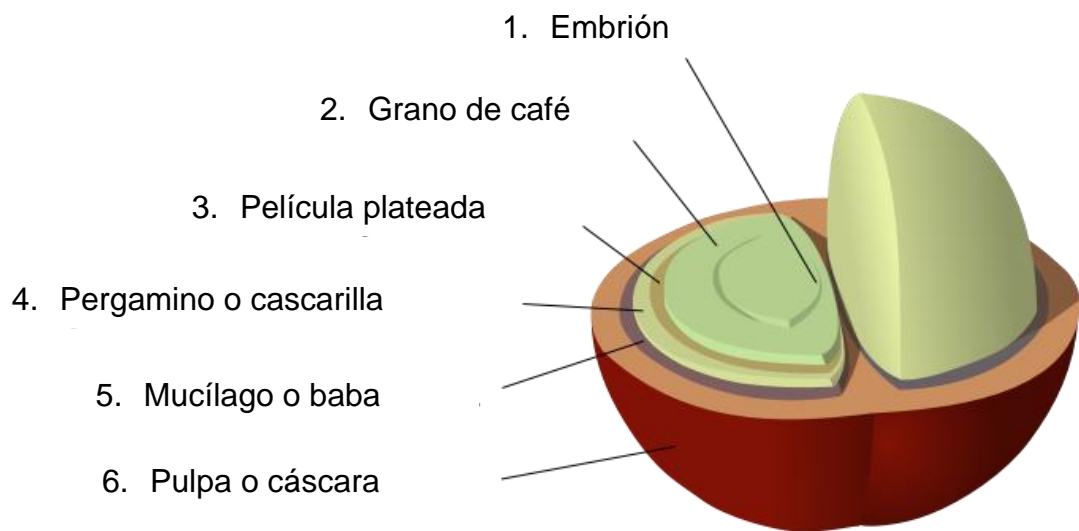
#### 4.6.2.6 Fruto

El fruto es una drupa que, por lo general contiene dos semillas con una longitud de 10 a 17 milímetros, que se conoce como café uva. Dependiendo de la variedad se requieren de entre siete y ocho meses para que madure, su cubierta (pulpa) es roja o amarilla en algunas variedades. El fruto es de color verde al principio, para tornarse amarillo (algunas variedades) y en otras es de color rojo. El fruto está formado por: piel, pulpa (exocarpio y mesocarpio), pergamino (endocarpio), mucilago, película plateada (testa), grano o semilla (endospermo) y el embrión.

1. Embrión: Está localizado en la superficie convexa de la semilla y representado por un hipocótilo y dos cotiledones.
2. Grano o semilla (endospermo): La semilla o cotiledón tiene un surco o hendidura en el centro del lado plano por donde se unen las dos semillas. El grano o semilla posee un extremo que termina en forma puntiaguda donde se encuentra el embrión. Esta es la parte del fruto que tostada y molida se utiliza para la producción del café bebible.
3. Película plateada (epidermis): Es una cubierta más delgada y fina.
4. Pergamino o cascara (endocarpio): Es la parte más interna de la parte exterior del fruto. Es conocida como endocarpio y consiste en una envoltura de celulosa, amarillo pálido y es una cubierta bastante dura.
5. Mucilago (Mesocarpio): Es una capa de aproximadamente 2 mm de espesor de una pulpa tierna, gelatinosa y azucarada, a la que también se

le denomina mesocarpio, y que compone de parénquima (rico en azúcares, taninos y sustancias colorantes).

6. Piel, cascara o pulpa (exocarpio): Es la cubierta exterior, también conocida como epicarpio y está formada por una sola capa de células de paredes finas, en la cual hay numerosas estomas (Figura 6).



**Figura 6. Estructura y partes del fruto del café.**

De acuerdo con Duran (2010), durante el desarrollo del fruto del café se pueden distinguir cuatro etapas o periodos:

1. Primera etapa o periodo: Es una etapa donde hay muy poco crecimiento en tamaño y peso del fruto y este puede ir desde la fecundación hasta la sexta semana (1.5 meses).
2. Segundo etapa o periodo: En esta etapa, también denominada etapa de formación del grano lechoso, es en la que el fruto crece rápidamente en peso y volumen. Es indispensable la presencia del agua, ya que de lo

contrario el grano se queda pequeño, existiendo secamiento, caída del fruto y se presenta el grano negro y va desde la sexta a la decimosexta semana (2.5 meses) después de la fecundación del óvulo.

3. Tercera etapa o periodo: El crecimiento del fruto casi no se nota en su exterior, pero en esta etapa se da una gran demanda de nutrientes, en la cual se endurece la almendra, ya que a falta de agua el fruto no termina de formarse bien y se produce un grano averanado. Dicha etapa va desde la decimosexta a la vigesimoséptima semanas después de la fecundación, lo que equivale a 2.75 meses para esta etapa.
4. Cuarta etapa o periodo: En este periodo se da la maduración del fruto y básicamente se da por el cambio de color en el mismo y va desde la vigesimoséptima a la trigésima segunda semana (1.25 meses).

El tiempo estimado desde la fecundación hasta la cosecha del fruto esta alrededor de las 32 semanas después de la fecundación o lo que es lo mismo ocho meses para obtener un fruto maduro.

#### 4.6.3 Variedades de café

A continuación, se presenta una breve descripción de las variedades tradicionales, tradicionales-mejoradas y variedades *gourmet* y de acuerdo con ANACAFE (2016), la importancia económica de las especies de café radica en que más de 100 de estas corresponden al género *Coffea* y solamente dos son de importancia económica, las cuales se describen a continuación:

- a) *Coffea arábica*: es la especie más cultivada en el mundo y aporta aproximadamente el 60% de la producción mundial de café, produce bebida de buena calidad.
- b) *Coffea canephora*: También denominada Robusta, aporta alrededor del 40% de la producción mundial y produce una bebida de menor calidad que la del café arábico.

Las variedades más cultivadas de la especie *arábica* están las tradicionales que han permitido la producción nacional en cantidad y calidad de bebida, contribuyendo al acceso y posicionamiento de mercados especiales; estas son: Caturra, Catuaí, Pache, Pache Colís, Bourbon, Mundo Novo, Pacamara, Típica entre otras. De esta misma manera y como lo afirma Anzueto (2019), que en la región sigue prevaleciendo el área cultivada con variedades susceptibles, y en este sentido el productor convive con la roya a través del control preventivo con fungicidas sintéticos, nutrición mineral, manejo de la sombra y otras prácticas agrícolas. La intensidad del manejo agronómico está relacionada con la capacidad financiera de cada productor y en consecuencia, con el grado de control de la enfermedad. Los productores vinculados a mercados de café de calidad, proveniente de variedades tradicionales y tradicionales-mejoradas, han optado por conservarlas sin considerar por ahora un cambio varietal, la convivencia de variedades tradicionales con la roya es viable al ser básicamente un tema de rentabilidad, la zona de producción de café especial se ubica a mayores altitudes.

#### 4.6.3.1 Variedades tradicionales

##### 4.6.3.1.1 Típica

De acuerdo con Anzueto (2019), tiene su importancia histórica de ser la base del desarrollo de la cafecultura en América Latina. Por conveniencia de clasificación se tomó a Típica como prototipo para la descripción de la especie arábica, que sirvió de comparación para las otras variedades. En el campo también se le conoce como “arábigo” o “café arábigo”. Y que en algunos países recibe el nombre de nacional, criolla o pajarito (Duran, 2010).

Es de baja productividad y acentuado comportamiento bianual en su producción. Los mercados especiales muestran interés por su excelente calidad en taza. Conocida también como café arábico, es un arbusto que puede alcanzar hasta los cuatro metros de altura (variedad de porte alto), produce menos del 4% de frutos vanos y por arriba del 80% los granos son de tamaño mediano (zaranda no. 16). La calidad de taza se manifiesta con aromas a frutas y floral, acidez superior a la variedad Caturra y cuerpo similar a la variedad Caturra (ANACAFE, 2016).

##### 4.6.3.1.2 Bourbon

Es una variedad de porte alto, brotes de color verde, hoja más ancha con brotes más ondulados, de mayor vigor que la Típica y de excelente calidad en taza (Anzueto, 2019). ANACAFE (2016), mencionan que es una variedad muy precoz en su maduración, con riesgos de caída de frutos por lluvias, considerada de porte alto también (3 metros), presenta mayor número de yemas florales, cuya

capacidad productiva es del 20 al 30% superior a la variedad Típica, susceptible a roya, con mejores rendimientos en altitudes de 1,070 a 1,980 m.

#### 4.6.3.2 Variedades tradicionales-mejoradas

##### 4.6.3.2.1 Mundo Novo

Variedad originaria en Brasil, como resultado de la cruce natural entre la variedad Típica y Bourbon, planta de porte alto (3 metros), de abundante vigor vegetativo y mucha capacidad de producción. Las plantas presentan brotes de color bronce o verde, predominando las de brote bronce. La maduración de los frutos es tardía en comparación con el Bourbon, frutos de tamaño mediano y de coloración rojo o amarillo, esto es debido a la dominancia denominado "*xanthocarpa*", de excelente taza y se adapta a altitudes de 1,070 a 1,680 m, con precipitaciones anuales de 1,200 a 2,000 milímetros, susceptible al ataque de la roya (ANACAFE, 2016).

##### 4.6.3.2.2 Caturra

Es una mutación de la variedad Bourbon, descubierta en Brasil, planta de porte bajo (1.80 metros), de entrenudos cortos, compacta y de buen vigor vegetativo, susceptible a la roya, produce frutos de color rojo y amarillo, el tamaño del grano es mediano (zaranda no. 16), con alta capacidad de producción, de maduración precoz en la fructificación, se adapta a altitudes de 600 a 1,300 m, tiene tolerancia a la sequía, al viento, exposición al sol y presenta una buena calidad en taza (ANACAFE, 2016). ICAFE (2011), menciona que la densidad de siembra



de esta variedad es de 5,000 plantas por hectárea, aunque se pueden emplear densidades más altas, esto si las condiciones son favorables para el cultivo.

#### 4.6.3.2.3 Catuaí

ANACAFE (2016), menciona que es el resultado del cruzamiento artificial de las variedades Mundo Novo y Caturra, realizado en Brasil, se adapta a altitudes desde los 600 a 1,370 m, es una variedad de porte bajo, un poco más alta que Caturra (2.25), variedad muy vigorosa, de bastante crecimiento lateral, produce frutos de color rojo y amarillo, de tamaño mediano (zaranda no. 16), de maduración tardía y no se desprende fácilmente de las bandolas (ideal para zonas donde coincide el ciclo de maduración con el periodo de lluvias), excelente calidad en taza, de porte bajo y susceptible a la roya. De acuerdo con el ICAFE (2011), recomienda densidades de plantación no mayor a las 5,000 plantas por hectárea (2.0 metros entre hileras x 1.0 metros entre plantas).

#### 4.6.3.3 Variedades gourmet

##### 4.6.3.3.1 Pacamara

PROCAFE (2003) y ANACAFE (2016), comentan de esta variedad, la cual se obtuvo del cruzamiento entre la variedad Pacas y Maragogipe, en el Salvador, por el Instituto Salvadoreño de Investigaciones en Café (ISIC), planta de porte bajo, de entrenudos cortos (características propias de la variedad Pacas), de buena productividad, con frutos y hojas de tamaño grande (similar a Maragogipe), excelente calidad en taza.

#### 4.6.3.3.2 Maracaturra

Procedente del cruce natural entre Caturra y Maragogipe, ocurrido en Nicaragua. Ambas variedades se adaptan a altitudes entre 1,000 a 1,500 m, con una precipitación anual de 2,000 a 3,000 milímetros. Plantas de porte bajo (2.20 m), de abundantes ramas laterales y terciarias en la parte inferior y media, susceptible a la roya, pero tolerante a la sequía. Presenta variaciones en el tamaño de los frutos y granos, la producción es de frutos grandes alargados semejante a los del progenitor Maragogipe (zaranda no. 17), de color rojo y la calidad de la bebida es excelente; maduración de media a tardía (ANACAFE, 2016).

#### 4.6.3.3.3 Geisha

Planta de porte alto (3 m), originaria de Geisha, Etiopía, de cierta resistencia a la roya, frutos de color rojo, de maduración tardía, se adapta a climas fríos y altitudes desde 1,400 m, produce granos de forma alargada y de tamaño mediano a grande, de excelente calidad en taza y de alta demanda en los mercados especiales (ANACAFE, 2016).

#### 4.6.3.3.4 Laurina

Se considera una mutante de Bourbon, originario de la Isla Reunión. Tiene la forma de un pequeño pino, hojas pequeñas, frutos y granos pequeños y

alargados, poco vigor y de baja productividad, excelente calidad en taza y contenido de cafeína menor (0.6%) que el promedio de los *C. arábica* (Anzueto, 2019).

Existen también tres grupos creados a partir del cruzamiento de tres diferentes cafetos del Híbrido Timor, con variedades susceptibles de porte bajo: Caturra, Villa Sarchir, y Caturra Amarillo. Dos cruzamientos fueron realizados en Portugal en el Centro de Investigaciones de las Royas del Cafeto (CIFC), y un tercero en el Centro de Investigaciones del Café (CENICAFE) de Colombia, Por otra parte, diversos centros de investigación en Brasil realizaron cruzamientos entre líneas de Catuaí y diferentes híbridos del Timor, generando otro grupo denominado Cavimores (Anzueto, 2019), los cuales se describen a continuación:

#### 4.6.3.4 Grupo de Catimores

ICAFE (1995), menciona que las variedades pertenecientes a este grupo se originan del cruzamiento del Caturra rojo con el híbrido Timor, este último se caracteriza por tener genes resistentes a la roya (*Hemileia vastatrix*), dentro de estos Catimores está la variedad CR-95. Asimismo, Anzueto (2019), menciona que este grupo proviene del cruzamiento de Híbrido de Timor CIFC 832/1 con la variedad Caturra.

#### 4.6.3.4.1 T-5175

Anzueto (2019), menciona que es una población de fomento privado a finales de los años ochenta, buen vigor, y producción que incentivaron su cultivo, no fue liberada oficialmente como variedad, pero de mala calidad en taza (ANACAFE, 2014).

#### 4.6.3.4.2 IHCafé 90

Selección de Catimor realizada por el Instituto Hondureño del Café (IHCAFÉ), a partir de la descendencia T-5175. Esta variedad es precoz y con buena producción. Bien adaptada a zonas de altitud media. Baja calidad de taza en altura (Anzueto, 2019).

#### 4.6.3.4.3 Lempira

Proviene de la cruce del Catimor T-8667, seleccionado por el Instituto Hondureño del Café (IHCAFÉ). Ambas variedades son de porte bajo, brotes de color bronce, de alta productividad, resistente a la roya, pero susceptible a la enfermedad ojo de gallo (*Mycena citricolor*), presenta buena adaptabilidad a altitudes de 800 a 1,400 m, es de fruto grande de color rojo. Las características del grano son: tamaño grande (zaranda no. 17), alargado y ancho, parecido al de Típica (ANACAFE, 2016).

#### 4.6.3.4.4 Costa Rica

Tiene el mismo origen que la variedad Lempira, pero se desarrolló en Costa Rica y tanto esta variedad como Lempira son conocidas como Catimor T-8667 por su origen (ANACAFE, 2016).

#### 4.6.3.4.5 Oro Azteca

De acuerdo con World Coffee Research (2016); WCR (2019) y Anzueto (2019), mencionan que la variedad fue seleccionada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) de México a partir de descendencias de la Universidad Federal de Viçosa (UFV), que luego fueron evaluadas para resistencia en el Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro (CIFC) de Portugal. Esta variedad es precoz y de buena producción, buena calidad en taza, bien adaptada a altitudes bajas y media, zonas calidad y suelos ácidos, pero susceptible al ojo de gallo (*Mycena citricolor*).

#### 4.6.3.4.6 Catrenic

Variedad seleccionada por el Departamento de café en Nicaragua a partir de la planta 13 del Híbrido HW-26 del CIFC. Fue liberada en 1985, es una variedad precoz, y de buena producción. Bien adaptada en zonas de altitud baja y media (Bertrand *et al.*, 1999).

#### 4.6.3.4.7 Catisic

Variedad seleccionada por el Instituto Salvadoreño de Investigaciones en Café (ISIC), a partir de descendencias de la UFV en Brasil, que luego fueron evaluadas para resistencia en el CIFC de Portugal. Es una variedad precoz y productiva. Buena calidad de taza, bien adaptada a zonas de altitud baja y media (PROCAFÉ, 2000). Para WCR (2019), mencionan que es una variedad adaptada para zonas calidad y suelos ácidos, susceptible al ojo de gallo y es el resultado de la cruce del Híbrido de Tímor 832/1 y Carturra.

#### 4.6.3.4.8 Ancafe-14

Variedad liberada por ANACAFÉ en Guatemala en el año 2014. Se considera un cruzamiento natural entre Pacamara y Catimor T-5175. Después de varios ciclos de selección se obtiene esta variedad de alto vigor y productividad, grano de tamaño grande, tolerancia a sequía, buena calidad de taza. Variedad adaptada a zonas de altitud media y alta (ANACAFE, 2014).

#### 4.6.3.5 Grupo de Sarchimores

Corresponde a las poblaciones y variedades generadas de la cruce de Villa Sarchí y el Híbrido de Timor CIF 832/2 (Anzueto, 2019).

#### 4.6.3.5.1 T-5296

En la década de los 80's, ANACAFÉ estableció parcelas de validación de las descendencias de Catimor T-5269. Se ha observado una buena adaptabilidad en baja y media altitud, alta productividad y taza estándar (muy buena). Planta de porte bajo, compacta, semejante a la variedad Caturra, con brotes de color verde y bronce (ANACAFE, 2019). Anzueto (2019), menciona que este material genético corresponde a diferentes poblaciones obtenidas a través de selección masal, éstas tuvieron una amplia distribución en Centroamérica a partir del año 2000. Buena calidad de taza en microclimas de altura. Presenta segregación y está bien adaptada a zonas de altitud baja y media.

#### 4.6.3.5.2 Parainema

Variedad originaria en Honduras a través del Instituto Hondureño del CAFÉ (IHCAFÉ). Dicha variedad proviene de la cruce de la variedad Villa Sarchí 971/10 y el Híbrido de Timor CIFC 832/2, realizado en 1959 por CIFC, Oeiras, Portugal. Presenta resistencia al ataque de nematodos *Meloidogyne exigua* bajo condiciones de campo, las plantas presentan follaje abundante, buen vigor vegetativo y buena respuesta al manejo de tejido, siendo de porte bajo y de frutos grandes de color rojo (ANCAFÉ, 2016). Anzueto (2019); mencionan que esta variedad es de buena calidad de taza en microclimas de altura. Obtuvo el primer lugar en el concurso de “Taza de la Excelencia”, 2017 en Honduras. Asimismo, ANACAFÉ (2019), citan que se adaptada a zonas de altitud media y altitud

mayor, resistente a la roya y algunos nematodos (*Meloidogyne* spp), pero no a nematodos del género *Pratylenchus*.

#### 4.6.3.5.3 Cuscalteco

ANACAFE (2019), menciona que esta variedad proviene del Híbrido Sarchimor T-5296, originado de la cruce de la variedad Villa Sarchi 971/10 y el Híbrido Timor CIFIC 832/2, creado en el año 1959 por el CIFIC, Oeiras, Portugal, donde la llamaron CICF H 361. Después de 12 años de evaluación y haber superado satisfactoriamente las expectativas agronómicas, en febrero de 2007, PROCAFÉ decidió liberar esta línea Sarchimor T-5296 bajo el nombre de Cuscalteco. Esta variedad presenta un sistema radicular fuerte profundo, con alta tolerancia al ataque de nematodos fitoparásitos del género *Meloidogyne*. La parte aérea presenta una estructura compacta, de forma cónica, entrenudos cortos, las bandolas forman un ángulo de 50 a 55 grados con el eje principal. Presenta un alto vigor híbrido, de producción precoz, con resistencia a roya, sin embargo, es ligeramente susceptible a mancha de hierro (*Cercóspora coffeicola*) y ojo de gallo (*Mycena citricolor*). En el Salvador, esta variedad se adapta desde los 600 a 1,200 metros, bajo sombra regulada con una maduración del fruto de 30 semanas en promedio y una productividad de 64 quintales de pergamino por hectárea.



#### 4.6.3.5.4 Tupí

Variedad seleccionada por el Instituto Agronómico de Campinas en Brasil. Sus plantas son de porte bajo, con brotes de color bronceado, de buen vigor y producción. En Mesoamérica esta poco distribuida, se observa buena adaptabilidad a altitud baja y media (Anzueto, 2019).

#### 4.6.3.5.5 AIPAR 59

Variedad seleccionada por el Instituto Agronómico de Paraná en Brasil. De porte bajo, con brotes bronceados, de buen vigor y producción; poco distribuida en Mesoamérica. Resistencia al nematodo *Meloidogyne exigua*. Tiene buena adaptación en altitud media y en zonas más frías y lluviosas (Carvalho, 2008).

#### 4.6.3.5.6 Limaní

Fue seleccionada en Puerto Rico a partir de la descendencia de Brasil IAC-1668. Es de porte bajo, buen vigor y producción; está bien adaptada a altitudes baja y media (WCR, 2016).

#### 4.6.3.5.7 Abatá rojo

Desarrollada en Brasil, de la cruce del cultivar Villa Sarchí y el Híbrido de Timor (CIFC 832/2). Presenta resistencia a la roya, de porte bajo, alto vigor genético, entrenudos cortos, hojas grandes, anchas y bordes ligeramente ondulados. Sus frutos son grandes de color rojo, pero de maduración tardía. Las dimensiones de

altura y diámetro de la planta son similares a la variedad Catuaí. La calidad de la bebida es muy buena (ANACAFE, 2019). Carvalho (2008) y (WCR 2016), mencionan que es una variedad bien adaptada a altitud media y microclimas de zonas altas y se realizaron las primeras introducciones en Centroamérica a partir el año 2000.

#### 4.6.3.5.8 Marsellesa

Variedad desarrollada por un grupo privado en Nicaragua a partir de las líneas de Sarchimor de la colección de CATIE, Turrialba. Es una variedad de porte bajo, buen vigor y producción y buena calidad en taza. Está bien adaptada a altitud media y microclimas de zonas altas y notable acidez en taza (WCR, 2016 y WCR, 2019). Por otra parte, ANACAFE (2019) menciona el origen de esta variedad de la cruce de la variedad Villa Sarchí 971/10 y el Híbrido de Timor CIFC 832/2, creado en 1959 en Oeiras, Portugal, para ser evaluado en Brasil y en 1991 se introduce a Nicaragua las líneas T-18139, T-18140, T-18138, T-18141, T-18137 para su continua selección de desarrollo varietal. Después de varias selecciones generacionales para la obtención de las características agronómicas estables se puso a disposición semilla garantizada bajo el nombre de variedad Marsellesa en el año 2009.

Se ha catalogado como un material genético precoz, la cual bajo condiciones normales empieza a producir a los 18 meses de su siembra, el tamaño del fruto maduro es más grande que el de la variedad Caturra; pero, es de menor tamaño que el de otros Sarchimores seleccionados en otros países cafetaleros de

América, resistente a la roya, de maduración intermedia, exigente en nutrición y agua y responde bien a las podas (ANACAFE, 2019).

#### 4.6.3.5.9 Acaguá

Es una variedad desarrollada por el Instituto Brasileño de Café (IBC), mediante el cruzamiento de Sarchimor IAC-1668 y Mundo Novo. Es de porte bajo, brotes bronceados y verdes, de buen vigor y producción, resistencia moderada al nematodo *Meloidogyne exigua*. De buena adaptabilidad para climas menos lluviosos y de altitud media (Carvalho, 2008).

#### 4.6.3.6 Grupo de Cavimores

Carvalho (2008) menciona que, en Brasil diversos centros de investigación desarrollaron variedades por medio de cruzamiento entre Catuaí y diferentes progenitores Híbridos de Timor, entre las que destacan las variedades: Araponga MG1, Catiguá MG1, MG2 y MG3, Pau Brasil MG1 Paraíso MG H419-I y Sacramento MG1.

#### 4.6.3.7 Otras variedades con resistencia a la roya

##### 4.6.3.7.1.1 Icatu

De acuerdo con Anzueto (2019), es una variedad que se generó del cruce entre la variedad Robusta y Bourbon, luego retrocruzado dos veces con la variedad

Mundo Novo en Brasil en el año 1950. Es una variedad vigorosa, de porte alto y productiva; en Brasil la reportan ahora como moderadamente susceptible a la roya.

#### 4.6.3.7.1.2 Catucaí

Carvalho (2008) y Anzuetto (2019), mencionan que procede de la cruce natural entre Icatu y Catucaí y de hibridaciones entre las mismas variedades en Brasil. Son plantas de porte bajo, de frutos rojos o amarillo, de buen vigor y productividad. Estudios preliminares indican buena calidad de taza en zonas de media altura y esta reportada con moderada resistencia a la roya.

#### 4.6.3.8 Variedades de Híbridos F-1

Anzuetto (2019), menciona que las primeras variedades de Híbridos F1 se desarrollaron en el marco de actividades de investigación del Proyecto de Mejoramiento Genético del Procafé, junto con el Centro Internacional de Investigación Agronómica para el Desarrollo de Francia (CIRAD), y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Cuyo objetivo fue la ampliación de la base genética de los *C. arábica* cultivados en Centroamérica y aprovechar el vigor híbrido o heterosis que caracteriza a la primera generación obtenida por el cruzamiento de padres alejados genéticamente entre sí. Entre las variedades más representativas por parte de la iniciativa pública destacan la variedad Centroamericana y Milenio y por la industria privada sobresale Mundo Maya o EC-16, Evaluna o EC-18 y Nayarita EC-19, las cuales necesitan ser reproducidas vegetativamente, para conservar sus características genéticas.

Didier (2018), menciona que la variedad arábica, es una planta que crece en altura entre 600 y 1,800 m. Sin embargo, cada variedad tiene una zona óptima de crecimiento y desarrollo. Existen muchas variedades de arábica que fueron generadas de manera natural (cruce o selección) o por hibridación y cruce controlado.

Variedades de alta calidad: son aquellas plantas que presentan una altura entre los 3 y 5 metros, consideradas como de porte alto, de alta calidad en taza (Gourmet). Presentan un rendimiento de medio a bajo, de manejo rustico, necesitan de atención y son susceptibles a la roya del cafeto, entre este grupo destacan las variedades: Bourbon, Mundo Novo, Pacamara y la Criolla, Típica, pajarito o nacional como también se le suele conocerse entre los cultivadores.

Otro grupo es denotado por las variedades comerciales: siendo de porte bajo, las cuales pueden rondar entre los 1.5 y 2.5 metros de altura, se consideran de media a buena calidad en taza. Los rendimientos pueden ir de medio a alto son productivo y también susceptible. En este grupo podemos resaltar a las variedades como: Caturra, Garnica, Catuaí rojo y el Catuaí amarillo principalmente.

Un tercer grupo conformado por catimores y sarchimores, consideradas como plantas de porte bajo, las cuales pueden estar entre los 1.5 y 2.0 metros de altura. Este grupo se considera de media a baja calidad en taza, pero de rendimientos de medio a alto, tolerante a la roya del cafeto, productivas y mala conservación.

Las variedades más destacadas de este grupo sobresalen la variedad Colombia, Costa Rica 95, Oro Azteca y Sarchimor.

Finalmente, el último grupo dominado por las nuevas variedades e híbridos como: Marsellesa, AIPAR 59, Guacamayo e Híbridos, considerados como plantas de porte variante, la cuales pueden ir desde los 1.5 a 3.0 metros de altura. Estas variedades son de media calidad en taza de rendimiento de medio a alto son tolerantes a la roya, productivas e híbridas principalmente.

#### 4.6.3.9 Condiciones generales del cultivo

Para la producción de café es necesario cumplir con ciertos parámetros tanto ambientales, edáficos y de explotación de la propia variedad (genéticos). En el Cuadro 1, se describen las condiciones y/o parámetros que se deben de contemplar para la producción y manejo del cafetal, además de tener conocimiento previo sobre la variedad a establecerse en la región cafetalera.

**Cuadro 1. Condiciones climatológicas y edáficas para el cultivo y producción de café.**

Parámetro	Descripción
Altitud	La altitud óptima para el cultivo de café se localiza entre los 500 y 1,800 m. Por encima de este nivel altitudinal se presentan fuertes limitaciones en relación con el desarrollo de la planta. (ICAFFE, 2020). Por otra parte, Aranda <i>et al.</i> (2016), menciona que el mejor café se cosecha en terrenos que se localizan en altitudes entre 900 a 1,200 m. Sin embargo, en los últimos 10 años las observaciones sobre la altitud a la cual se recomienda sembrar café han estado modificándose, debido al cambio climático (ICO, 2010).
Precipitación	ICAFFE (2020), menciona que la cantidad y distribución de las lluvias durante el año son aspectos muy importantes, para el buen desarrollo del cafeto ya que, con menos de 1,000 milímetros, se limita el crecimiento de la planta y por lo tanto la cosecha del siguiente año; además, un periodo de sequía muy prolongado propicia la defoliación y en última instancia la muerte de la planta. Por el contrario, con precipitaciones por encima de los 3,000 mm, la calidad física del grano y la calidad en taza pueden ser afectadas; además el control fitosanitario de la plantación resulta más difícil y costoso. El cultivo del café se produce de manera adecuada en regiones donde las lluvias oscilan entre los 1,600 y 1,800 milímetros anuales (Aranda <i>et al.</i> , 2016).
Temperatura	La temperatura promedio anual favorable para el cafeto se ubica entre los 17 a 23 °C. Temperaturas inferiores a los 10 °C, provocan clorosis y paralización del crecimiento de las hojas jóvenes y por el contrario a temperaturas mayores afecta la producción (ICAFFE, 2020). La temperatura promedio anual que se requiere en el cafetal para desarrollar un café de alta calidad se ubica entre los 18 °C y los 19 °C (Escamilla, 2007).
Humedad Relativa	ICAFFE (2020), menciona que cuando alcanza niveles superiores al 85% promedio mensual, se propicia el ataque de enfermedades fungosas que se ven notablemente favorecidas.
Vientos	El ICAFFE (2020) e IICA (2020) mencionan que los vientos fuertes (>30 km/hr), provocan la desecación, acame y el daño mecánico del tejido vegetal y que se presentan alteraciones durante el periodo de floración.
Radiación solar.	Por lo general, las parcelas que se localizan entre cañadas o “joyas”, formadas por dos o más montañas tienen una exposición al sol de 4 a 5 horas/día. Mientras que las parcelas que se ubican en otras condiciones a las antes descritas

---

	presentan un mayor número de horas a la exposición al sol (Aranda <i>et al.</i> , 2016).
Conductividad eléctrica	El nivel de concentración de sales en el suelo determina su conductividad eléctrica, de tal manera que, si los suelos tienen un bajo contenido de sales, los valores de conductividad también son bajos y favorables para el cultivo. El café no tolera suelos salinos ya que éstos incrementan su concentración de sales conforme escasean las lluvias (Aranda <i>et al.</i> , 2016).
Potencial Hidrogeno (pH)	De acuerdo con Aranda <i>et al.</i> (2016), mencionan que el pH del suelo, para el cultivo del café puede ir desde 4.2 a 5.1, considerado como un suelo ligeramente ácido, ya que el café no tolera los suelos salinos.

---

#### 4.6.4 Producción de plantas de café

Para la producción de planta de café de calidad es importante iniciar con semilla certificada. En México, existen productores que comercializan y distribuyen semilla de café certificada, las cuales son inspeccionadas bajo el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS). La cual, ha brindado atención a productores de semilla de café en los estados de Puebla, Oaxaca, Chiapas, Veracruz y Estado de México y como lo menciona Lagos *et al.* (2019) la semilla es adquirida en sitios de confianza como: comités cafetaleros, cooperativas de cafecultores, almacenes agropecuarios, y que se debe de utilizar siempre semilla seleccionada de buena calidad.

De acuerdo con ICAFE (2020), las semillas hay que sembrarlas lo antes posible después de la compra, no conviene almacenar el material porque sufre deterioro rápidamente; por lo tanto, planifique adquirir y sembrar semilla alrededor de 8 semanas antes del trasplante. ANACAFE (2022), recomienda almacenar las semillas a una temperatura, entre 15 y 20 °C y una Humedad Relativa del 65 al



75% en un lugar fresco y seco. Para el desarrollo de esta actividad generalmente se puede realizar al menos de tres formas, como se describe en los siguientes procesos:

#### 4.6.4.1 Semilleros

La preparación de los lomillos, el ICAFE (2020), Lagos *et al.* (2019) y el ANACAFE (2022) mencionan hacer eras o lomillos sobre alguna estructura directamente en el suelo, y como sustrato puede utilizarse turba, arena, suelo y/o la mezcla de estos, con el fin de mantener la humedad y evitar la compactación. Por comodidad la cama debe de tener de ancho de 1 a 1.20 metros y una altura (grosor) de 15 cm. La semilla se distribuye en la cama a una densidad de un kilogramo por cada metro cuadrado y debe cubrirse cerca de un centímetro de grosor aproximadamente. La cobertura vegetal a utilizar puede ser hojas de banano, yute, zacate, ocochal u otro material para mantener la humedad y evitar el lavado del sustrato por las lluvias. ANACAFE (2022) también recomienda emplear arena de río, previamente cernido, libre de contaminantes y de todo posible ecosistema para evitar patógenos y la germinación de otras semillas. La desinfección de las camas debe hacerse de 4 a 6 días antes de colocar las semillas, mediante agua hirviendo o bien mediante el uso de productos químicos. La germinación de las semillas ocurre entre los 40 y 60 días y dependerá de diversos factores como son la lluvia, temperatura, humedad relativa, la semilla entre otras más.

Finalmente, el trasplante ocurre una vez germinada la semilla (3 a 4 meses), las plantas se pueden seleccionar y sembrar en estado de manquito o con las hojas expandidas en forma de “copita”. Considerando aquellos individuos que presente un sistema radical bien desarrollado y sin enfermedades, con el tallo y raíz bien erectos sin bifurcaciones en esta última. Es fundamental cortar o podar la raíz pivotante dejando alrededor de 5 centímetros de esta. Generalmente, se trasplantan dos plantas por bolsa, las cuales deben de tener el mismo tamaño y crecimiento para evitar competencia entre ambas considerando que las bolsas deben ser bastante largas (hondas), por el sistema radicular que presentan y el tiempo de desarrollo de la planta en vivero. Después de efectuar el trasplante se deberá de hacer un riego pesado para evitar deshidratación de las plántulas (ICAFE, 2020).

#### 4.6.4.2 Almacigo en suelo

ICAFE (2020) hace algunas recomendaciones para el caso de los almacigos en suelos, se debe de escoger un sitio plano o poco inclinado y protegido del viento, preferentemente fértil, profundo, con buen drenaje y disponibilidad de abundante agua. La preparación de eras, camas o surcos los anchos pueden ser desde 1.40 a 1.60 metros, con una altura de 10 a 15 centímetros y un largo máximo de 40 cm, separada por pasillos de 40 centímetros. En este sistema se emplea mejor el concepto de poda de raíz, ya que consiste en cortar la raíz pivotante (se debe de realizar de 2.5 a 3.0 meses antes de arrancarse del almacigo), cuyo propósito es la de estimular las raíces laterales. Para evitar estrés hídrico, se recomienda

regar antes y después de hacer la poda, hasta que la planta consiga por si sola tomar su posición erecta.

#### 4.6.4.3 Almacigo en bolsa

ICAFFE (2020) menciona que la producción en bolsa o contenedores, es una de las alternativas para la producción de plantas de café en menor tiempo y con mejores características que le permiten soportar mejor el estrés asociado al trasplante en el campo. En este caso se debe considerar que este sistema requiere de un lugar que reúna las siguientes características: sitio con buen drenaje, buena luminosidad, libre de exposición a vientos, de fácil acceso y disponibilidad de agua, aunado a que se debe de garantizar una buena nutrición inicial y durante todo el proceso para mantener la calidad de la planta tanto del sistema radicular como de la parte aérea.

ICAFFE (2020) recomiendan usar un sustrato que esté constituido por un suelo bien suelto, cascarilla de arroz y abono orgánico bien descompuestos en la siguiente proporción (2:1:1), además ANACAFE (2022) sugiere incorporar 20 libras (9 Kg) de cal dolomita + 10 libras de fosfato mono amónico + 10 libras de cloruro de potasio por cada 1,000 litros de sustrato preparado. (ICAFFE, 2020) menciona que el tamaño de las bolsas a utilizar está en función al clima de la zona y duración de la planta en vivero. Siendo las más comunes para cultivo de nueve meses (7 x 9 pulgadas) y para cultivo de seis a 10 meses utilizar bolsa de 6 x 8 pulgadas

Algunas recomendaciones que hace ANACAFE (2022) al momento del llenado de bolsa y trasplante es la de llenar la bolsa dejando dos centímetros libres en la parte superior de la misma, evitar que el sustrato quede flojo dentro del recipiente (apretar o compactar el sustrato), realizar cuatro hileras de dos plantas separadas por 15 cm y separar el siguiente grupo de cuatro hileras dejando una calle o pasillo de 40 cm.

#### 4.6.4.4 Fases fenológicas en el cultivo del café

De acuerdo con Vignola *et al.* (2018), el ciclo fenológico del café se ha dividido en siete fases, inicia desde la etapa de germinación y/o almacigo (fase 0) hasta el periodo de reposo/defoliación natural de la planta (fases 6), la duración del ciclo varía de acuerdo con la variedad y las condiciones de la región productiva del país, las cuales se describe en el Cuadro 2.

**Cuadro 2. Descripción general de las siete fases fenológicas del café.**

<b>Fase</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
0	Germinación y/o almacigo	Es el periodo de desarrollo del embrión, hasta convertirse en plántula. Se recomienda el uso de semillas con un porcentaje de germinación mayor del 80% y realizar un control adecuado de volcamiento causado por el hongo <i>Rhizotocnia solani</i> (Gaitán <i>et al.</i> , 2011). El almacigo puede realizarse en campo y en bolsa y, se recomienda realizarlo ocho semanas antes del trasplante (ICAFFE, 2011).
1	Crecimiento vegetativo	Esta fase se contempla desde la germinación hasta el crecimiento vegetativo, aunque se considera desde el momento del trasplante, hasta la inducción y desarrollo de las yemas florales. Cabe mencionar que, en el caso del café por tratarse de un cultivo perene y arbustivo, las fases de crecimiento vegetativo y reproductivo transcurren simultáneamente durante el resto de la vida de la planta (Arcila, 2007).
2	Desarrollo y reposo de yemas florales	De acuerdo con Arcila (2007), las yemas ubicadas en las axilas foliares de los nudos de las ramas del cafeto son las que dan origen a las flores. Durante el periodo de desarrollo de los botones florales en las yemas, estos van creciendo hasta alcanzar un tamaño de 4 a 6 mm. Aun estando verdes los botones florales detienen su crecimiento y entran en un periodo de reposo o latencia que puede durar alrededor de 30 días el cual es inducido por exposiciones a estrés hídrico o factores endógenos.
3	Floración	Esta fase es de gran importancia pues está relacionada directamente con la cantidad y calidad de los frutos a cosechar. La latencia de los botones florales se rompe cuando se presentan las lluvias; las yemas renuevan su crecimiento en forma acelerada y durante 8 a 10 días después ocurre la apertura de la flor (Arcila, 2007). En zonas donde no ocurre una estación definida, las yemas florales de café pueden romper la latencia en cualquier momento, ocasionando flores sucesivas, lo que dificulta el manejo (Rojas, 1987). Una flor abierta dura un periodo de tres días. En <i>Coffea arábica</i> , la flor se autofecunda y cuando la flor abre ya la fecundación está completa en un porcentaje mayor del 90% (Arcila, 2007).








---

4	Llenado de fruto	El proceso de formación y crecimiento del fruto, es seguido del desarrollo del endospermo, la semilla y finalmente el crecimiento máximo del grano verde, el cual se alcanza antes de la maduración (Pezzopane <i>et al.</i> , 2003). Durante el llenado de los frutos se da la mayor competencia de asimilados, lo cual a su vez se refleja en menores tasas de crecimiento de la planta. Para el desarrollo de frutos la planta moviliza asimilados de todas las hojas de una rama y de las ramas laterales (excepto las más tiernas) (Arcila, 2007).
5	Maduración	La madurez fisiológica del fruto del café es definida como el conjunto de cambios morfológicos y fisiológicos que se dan a partir de la fecundación hasta el momento en que la semilla se encuentra en condiciones de ser cosechada. Para la cosecha de los frutos se utiliza el criterio empírico del color de la cereza, la cual al madurar muestra una mezcla de tonalidades verdes, amarillas y rojas, según el cultivo o variedad (Arcila, 2007).
6	Reposo	Al finalizar la cosecha, la planta inicia un periodo de reposo de forma natural, observándose una defoliación, en pocas ramas y nudos en la parte superior de la planta (Arcila, 2007). Durante este periodo de reposo se realiza la poda de la planta. La poda se puede realizar después de varias cosechas cuando la planta ingresa en un periodo de agotamiento productivo (ICAFE, 2011). De esta misma manera, se sabe que el café presenta un comportamiento productivo bianual, y esta alternancia se debe a que la planta invierte un tiempo importante en el crecimiento de las ramas primarias lo que provoca que durante ese ciclo la producción de café sea baja y para el siguiente año la obtención de cerezas, sea alta (González, 2007).

---

En el Cuadro 3, se ilustra de forma general la fenología del cultivo del café (Partida *et al.*, 2022).

**Cuadro 3. Fenología del cultivo del café.**

Fase	Germinación y almacigo. (0)	Crecimiento vegetativo. (1)	Reposo de yemas. (2)	Floración. (3)	Fructificación. (4)	Maduración. (5)	Reposo. (6)
Imagen							
Actividad (es)	Selección y preparación de la semilla	Crecimiento en altura y formación de bandolas primarias	Inducción y desarrollo de yemas generativas y seriales	Formación de botones florales y floración.	Llenado de frutos/grano.	Cosecha de los granos maduros	Defoliación natural. Auto poda de los arbustos.
Duración	De 0-6 meses	De 6 a 24 meses					
Época	Jul-Ago	Sep-Mar	Abr-May	Jun-Jul	Ago-Nov	Dic-Mar	Mar-Mar

**Fuente:** Elaboración propia a partir de la información descrita por expertos.

#### 4.6.4.5 Establecimiento del cultivo en campo

Una vez que se tenga la planta con una edad entre 8, 10 y 12 meses crecida en almacigo o adquirida en algún establecimiento o vivero, con uno o dos ejes y de la variedad seleccionada, se procederá a colocar el cafeto en un lugar definitivo (Duran 2010; ICAFE (2020). A continuación, se describen las siguientes actividades, la cuales forman también parte de un buen comienzo por parte de los productores y por ende el futuro de una buena producción.

##### 4.6.4.5.1 Preparación del suelo

La preparación del suelo resulta de importancia, ya que de la buena preparación dependerá la sostenibilidad tanto ambiental como económica y para esto se deben de considerar aspectos como tamaño del terreno, pendiente y vegetación existente, esto con la finalidad de realizar la mejor preparación ya sea de forma mecánica, con tractor o de forma manual. Se debe de considerar en los casos que sea posible dejar árboles ya establecidos para la proyección de la sombra y en terrenos con pendiente evitar toda la vegetación del suelo con el fin de reducir la erosión (ICAFE, 2020).

##### 4.6.4.5.2 Densidad de siembra

De forma general el ICAFE (2020), recomienda establecer una densidad de 5,000 a 5,500 plantas por hectárea. Los arreglos se pueden definir de acuerdo con las condiciones de lluvia de cada sitio (Cuadro 4).



**Cuadro 4. Densidad de plantas en producciones comerciales.**

<b>Régimen de lluvia (Época de seca)</b>	<b>Distancia entre hileras (m)</b>	<b>Distancia entre plantas (m)</b>
Muy marcada	2.0	1.00
	2.20	0.90
	2.40	0.80
Poco marcada	2.00	1.00
	2.25	0.85
	2.50	0.80

#### 4.6.4.5.3 Marcado del terreno, trazado y ahoyado

En una primera instancia se debe de marcar el trazado de los desagües, con una inclinación o pendiente del 2 al 3%, posteriormente se procede al trazado de las hileras donde se hará el hueco para el trasplante. Se recomienda realizar un desagüe cada 20 o 30 metros según la pendiente del terreno. En relación a la cepa, las dimensiones de éste dependerá del suelo, pero se recomienda a una profundidad de 25 a 30 cm, con un diámetro de 25 cm de ancho. Para la conservación del suelo, puede hacerse el trasplante en siembra en contorno, con barreras vegetativas, mediante terrazas, canales de desviación y acequias de laderas (ICAFE, 2020).

Lagos *et al.* (2019) mencionan que en el trazo debe considerar la topografía del terreno y la densidad de siembra seleccionada y de la variedad, ya que se puede hacer siguiendo formas cuadrangulares, triangulares o en curvas en contorno, aperturar cepas de 30x30x30 cm (ancho, largo y profundo).

#### 4.6.4.5.4 Enmiendas

Lagos *et al.* (2019) mencionan que, con base en el resultado del análisis de suelo, se pueden realizar aplicaciones de cal agrícola en una proporción de 200 g por sitio y materia orgánica bien composteada, en una cantidad de 1 kg por hueco, por lo menos unos 15 días antes del trasplante.

#### 4.6.4.5.5 Trasplante o siembra a campo

La siembra debe hacerse una vez que inicia la época de lluvias (mayo a noviembre), ya que las plantas tendrán más meses para crecer y producciones más precoces. Durante el trasplante es indispensable considerar el fondo de la cepa, el tipo de suelo, la base del tallo de la planta sobre el nivel del suelo, agregar hasta la mitad suelo fértil, aplicar una fertilización (35 g por planta de 10-50-00) y rellenar hasta cubrir completamente (ICAFE, 2020). Lagos *et al.* (2019) mencionan que, en algunos lugares donde se cuenta con agua y/o sistema de riego se puede programar en cualquier época del año, además se deberá de seleccionar las mejores plantas del vivero, con dos o tres cruces de hojas verdaderas con el fin de garantizar un buen desarrollo y productividad. Al momento del trasplante deberá de verificar que las plantas queden bien

ajustadas con el objetivo de evitar cámaras de aire y facilitar el contacto entre las raíces y el suelo, quedando la planta a nivel del suelo para impedir encharcamientos.

#### 4.6.4.5.6 Mantenimiento del cultivo de café

Lagos *et al.* (2019) mencionan que el cultivo del café durante las fases vegetativas y reproductivas, se debe llevar a cabo diversas labores de manejo agronómico para el buen desarrollo del cultivo, como es el manejo de arvenses, de la sombra, podas, manejo fitosanitario y la nutrición principalmente.

##### 4.6.4.5.6.1 Control de arvenses

El ICAFE (2020) menciona que el manejo de malezas o arvenses debe de hacerse de forma integral, con prácticas de control manual, cultura y químicos. Procurar mantener siempre la banda de fertilización limpia y promover una cobertura adecuada en la entrecalle para evitar erosión del suelo. Por otra parte, un mal manejo de arvenses puede retrasar el crecimiento y desarrollo de la planta ya que presenta competencia por la luz, agua, nutrientes (competencia entre las malezas y el cultivo), además pueden ser hospederos de plagas y enfermedades. En campo esta actividad cultural debe hacerse cada dos meses (invierno y verano) sobre el rodete de la planta. El control de arvenses se basa en el manejo de altas densidades de siembra y uso de sombrío, cuyo aporte de hojarasca forma un estrato superficial que impide el desarrollo de la maleza. Esta actividad generalmente, se hace mediante el uso de machetes, guadaña (control

mecánico), mientras que el control químico (Cuadro 5) se hace con herbicidas, donde la selección del producto se realiza mediante el ingrediente activo, clase de maleza, forma de aplicación, altura de la maleza (20 cm), coadyuvantes a mezclar y condiciones climáticas (Lagos *et al.*, 2019).

**Cuadro 5. Características de los herbicidas más utilizados en el cultivo del café.**

<b>Ingrediente activo/concentración</b>	<b>Tipo</b>	<b>Momento de aplicación</b>	<b>Dosis (L/ha)</b>	<b>Tipo de maleza (hoja) a controlar</b>
Glifosfato (35.6 SL)	Sistémico	Postcosecha	2.0	Ancha y angosta
Paraquat (20 SL)	Sistémico	Postcosecha	2.0	Ancha y angosta
2.3 D (60 SL)	Sistémico	Postcosecha	1.0	Ancha y ciperáceas
Diquat (20 SL)	Contacto	Postcosecha	2.0	Ancha y angosta
Oxifluorten (24 EC)	Contacto	Precosecha	1.5	Ancha y angosta

#### 4.6.4.5.6.2 Manejo de la sombra

El tener árboles ya sea como sombra o cultivo secundario en el café promueve la diversidad de insectos y protege a las plantas de café de las altas temperaturas y luminosidad, además la sombra tiene otros beneficios en el suelo, la hojarasca y ramas ayudan a aumentar la materia orgánica del mismo, esto provoca que el suelo aumente su capacidad de retención de humedad y además existan

microorganismos que colaboren con la asimilación de nutrientes y lucha contra patógenos (ICAFE, 2020).

#### 4.6.4.5.6.3 Sistema de podas, manejo de la plantación y/o manejo del tejido vegetal

Los cafetos se someten a un tratamiento de podas después de la cosecha, para sustituir oportunamente las ramas que ya produjeron. De esta manera se elimina parte de la planta y se cambia su forma normal de crecimiento para darle una configuración armoniosa, lo cual favorece el crecimiento de nuevas ramas y prepara el tejido productivo (Aranda *et al.*, 2016). Otra finalidad de las podas, en las plantas de café es eliminar tejido no productivo o enfermo y así renovar el tejido vegetal, además de que facilita las prácticas de manejo y cosecha de la plantación. Existen diferentes sistemas de podas y tipos de podas que se pueden implementar (Cuadro 6) y que también hay que tener en cuenta las condiciones climáticas, variedad, altitud, sombrero, marco de plantación, topografía del terreno, además del conocimiento y experiencia del productor (ICAFE, 2020).

Mocca (2018), menciona que es necesario realizar un diagnóstico productivo, para conocer el estado actual en el que se encuentra la plantación. Esta herramienta, permite identificar cuáles plantas necesitan ser renovadas o rehabilitadas, ya que la planta de café alrededor del segundo año da los primeros frutos, entre el 4to y 5to año, la mayoría de los nudos de la planta se encuentran activos, con lo cual alcanzará su pico productivo. Sin embargo, alrededor del séptimo año de edad, la planta entra en una fase de agotamiento (primeros

nudos productivos) dejando de producir frutos y es aquí donde el manejo de tejidos a través de la poda se hace necesario, para recuperar la productividad. La época más apropiada es después de la cosecha ya que la planta se encuentra en un estado de reposos vegetativo.

**Cuadro 6. Sistemas de podas y podas en el cafeto.**

<b>Sistema de poda y/o tipo de poda</b>	<b>Descripción</b>
Sistema de poda parcial o selectiva	El ICAFE (2020), recomienda llevar acabo esta práctica, solo para plantas agotadas, debe de hacerse por personas expertas en el tema, que identifiquen correctamente las plantas que deben ser podadas y evitar los sitios muy densos.
S. de poda sistemática	ICAFE (2020) Este sistema de podas permite eliminar todas las plantas de una hilera siguiendo un orden estricto, para lo cual se debe de escoger una hilera y podarla en su totalidad, repitiéndose en las siguientes hileras de acuerdo al ciclo de poda que se quiera implementar Cuadro 7.
S. de poda total, recepa o zoca.	Esta práctica se realiza cuando todas las plantas de un lote, sin tomar en cuenta el agotamiento individual de las plantas. Una de las ventajas es que la labor se realiza en forma rápida y eficiente. Para el implemento de esta actividad se recomienda dividir la finca en lotes de tamaño similar de modo que cada año se pueda podar el 20% de área mediante un manejo de podas sistemático (ICAFE, 2020). Mocca (2018) menciona que se realiza por lotes, en cafetales completamente agotados, generalmente con más de

20 años, a los cuales, idealmente se han aplicado ciclos de manejo de tejido cada 7 años. Esta poda se realiza a una altura de 25 a 40 cm del suelo, haciendo un corte de 45°.

T. de poda alta o descope

Mocca (2018) menciona que se realiza a una altura ente 1.50 y 1.80 metros, se aplica a variedades de porte alto, que pudiesen dificultar las labores del recolector tales como Mundo Novo, Típica y Borbón. El propósito es suspender el crecimiento vertical (ortotrópico) y estimular el crecimiento horizontal (plagiotrópico), desarrollo de ramas secundarias y terciarias (bandolas).

T. de poda Rock and Roll

Esta poda se emplea en plantaciones que necesitan luminosidad (exceso de sombra) y la alta densidad de siembra, el porte de las plantas se encuentra en buen estado, pero el tercio superior y el inferior de la planta tienen baja producción. Prácticamente, consiste en cortar en algunos casos 0.80 m o bien hasta 1.70 m según el problema (Mocca, 2018).

T. de poda de esqueleto

Se aplica a ramas agotadas, con pocos nudos productivos en la parte interna y media y de poco follaje. Ya que consiste en eliminar las puntas de las ramas, haciendo un corte a una distancia de 35 a 40 cm del tronco (Mocca, 2018).



T. de poda sanitaria	Tiene por objeto el de eliminar tejido enfermo, viejo para regenerarlos por otros con brotes sanos, este tipo de poda se debe de hacer año con año de manera sistemática para disminuir el efecto de la bianualidad o alternancia en la producción (Aranda <i>et al.</i> , 2016).
Deshije, brotes o chupones	Consiste en eliminar el exceso de brotes (hijos o chupones) generados por la poda con el propósito de dejar los necesarios, los más vigorosos y mejor ubicados en el tallo. El primer deshije se realiza entre los meses de mayo y junio (3 a 4 meses de la poda), desistiendo de 3 a 6 brotes por cafeto y el segundo, durante los meses de agosto y septiembre, dejando definitivamente de 3 a 4 hijos o retoños por cafeto (Aranda <i>et al.</i> , 2016). ICAFE (2020), recomienda realizar esta práctica con la finalidad de eliminar el exceso de material vegetal y así enfocarse en producir frutos de café y no madera. De igual manera, esta actividad facilita la aplicación fungicidas e insecticidas foliares aunado favorece menos el desarrollo de plagas y enfermedades. Mocca, (2018) recomienda elegir los brotes más vigorosos, localizados abajo del corte (2 a 3 cm), con la mayor separación posible entre ellos y eliminar los que se observen junto o unidos por su base.

Agobio

Este tipo de poda, no solo se aplica para cultivos que estén en su etapa productiva, también se puede realizar en plantas que estén en su fase de crecimiento durante el primer año, cuyo objetivo es incrementar por cada individuo el número de ejes productivos. Tiene mejores beneficios en bajas poblaciones de plantas por área o en variedades de porte alto, donde se quiere aumentar la productividad como en la variedad Típica, para esto debe de inclinarse la rama a 45 grados (Mocca, 2018).

---

**Cuadro 7. Esquema del sistema de poda sistemática.**

Ciclo	Número de la hilera a podar					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
3	1	3	2	1	3	2
4	1	3	2	4	1	3
5	1	3	5	2	4	1

---

#### 4.6.4.5.7 Principales plagas y enfermedades

En el agroecosistema cafetalero existen muchos tipos y clases de animales e insectos que conviven y regulan entre sí. El aumento desmedido de una población de animales o de insectos es perjudicial y nocivo para los cultivos, lo que comúnmente se conoce como plagas, las cuales dañan la salud de las plantas y/o plantaciones, y de la misma manera que otras enfermedades lo hacen, afectan el rendimiento de la siembra y la cosecha, así como la economía del campesino. Por otra parte, las enfermedades dañan la salud de los cultivos y, aunque existen diversos factores, la desnutrición es una razón principal, pues cuando hay deficiencias nutricionales, las diferentes funciones de las células de las plantas se ven afectadas y por lo tanto, también la de los diferentes órganos que las componen (Aranda *et al.*, 2016).

Se han reportado 3,380 especies de insectos, ácaros, hongos y bacterias en asociación a plantas del género *Coffea* (Waller *et al.*, 2007). Así Gaitán *et al.* (2015) menciona que los fitófagos del cultivo del café que destacan por sus daños económicos a escala mundial se reducen a 66 especies, mientras que para México Barrera *et al.* (2008), cita una recopilación cerca de 27 especies de insectos y dos ácaros de importancia económica, tanto que Castillo *et al.* (1997) reportaron menos de una docena de patógenos, principalmente hongos y nematodos que afectan al cafeto. Las principales plagas y enfermedades de importancia económica y que se han reportado plantaciones comerciales de café en México se describen en los Cuadro 8 y 9.

**Cuadro 8. Principales plagas de importancia economía en el cultivo del café.**

Nombre común de la plaga	Nombre científico	Breve descripción	Control (es)		
			Cultural	Biológico	Químico
Broca del café.	<i>Hypothenemus hampei</i> Ferrari.  Phylum: Arthropoda  Clase: Insecta  Orden: Coleoptera  Familia: Scolytidae  Género: <i>Hypothenemus</i>  Especie: <i>Hypothenemus hampei</i> (EPPO, 2023).	Es la plaga más dañina que afecta al cultivo del café en toda la historia. Ataca directamente a los frutos del café, decremента la producción y la calidad del mismo. Es un tipo de gorgojo de color negro del tamaño de la cabeza de un alfiler (Duran, 2010). La infestación de este patógeno suele ser mayor en cafetales ubicados entre 600 y 1,000 m de altura (Segura et al., 2004).	Es indispensable llevar a cabo ciertas prácticas como: la junta y recolección de los frutos infestados después de la cosecha, incluyendo los verdes, maduros, sobre maduros y enfermos, aunado a un adecuado manejo de sistema de podas y uso de sombra (Aranda et al, 2016; ICAFE, 2020).	Ciertos productores aplican el hongo <i>Beauveria bassiana</i> y <i>Metarhizum anisopliae</i> a razón de 50 ml/ha, cuando la broca está empezando a penetrar al fruto (2 al 5%) de infestación (ICAFE, 2020). Gómez-Ruíz et al. (2010), destaca la introducción del parasitoide (avispita) de Costa de Marfil ( <i>Cephalonomia stephanoderis</i> ), la cual se ha logrado establecer en los cafetales mexicanos. Otras pueden ser <i>Prorops nasuta</i> (Uganda) y	De acuerdo con el ICAFE (2020), se recomienda aplicar solamente cuando el ataque sea mayor al 5%. Los insecticidas más eficientes son: Clorpirifos (48% EC) a dosis de 2 litros por hectárea o bien Imidacloprid (35% SL) a dosis de 0.8 litros por hectárea, aplicando entre los 60-80 días después de la floración principal (zonas bajas) y de 71 a 90 días (zonas altas). Lagos et al. (2019) menciona la aplicación de fenitrotion y fentoato.

Minador de la hoja.	<p><i>Leucoptera coffeella</i> Guérin Méneville.</p> <p>Phylum: Arthropoda</p> <p>Clase: Insecta</p> <p>Orden: Lepidoptera</p> <p>Familia: Lyonetiidae</p> <p>Género: <i>Leucoptera</i></p> <p>Especie: <i>Leucoptera coffeella</i> (EPPO, 2023).</p>	Es una plaga que ataca principalmente el área foliar (área fotosintética) y causa la defoliación de los cafetales (Duran, 2010). Los daños se presentan en época seca, en plantaciones nuevas, sin sombra y con excesivo control de malezas (ICAFE, 2020).	Se recomienda dentro de las labores culturales como el mantener el suelo con una cubierta vegetal, el uso de sombra y no hacer el uso excesivo de insecticidas (ICAFE (2020; Guharay <i>et al.</i> , 2001),	<p><i>Phymastichus coffea</i> procedente de Togo.</p> <p>Las lluvias contribuyen al control de las poblaciones del minador en un alto porcentaje, inundando las “minas” y ahogando las larvas alojadas en su interior (Campos, 2020). Lagos <i>et al.</i> (2019) menciona acerca de la liberación de avispas (<i>Polistes</i> sp, <i>Polybia</i> sp), larvas (<i>Chrysopa</i> sp) hongos (<i>Metarhizum, anisopliae</i> y <i>B.bassiana</i>).</p>	Cuando existe el aumento o daño por este organismo en las hojas (> a 15 larvas), se recomienda aplicar insecticidas a base de Deltametrina (2.5% EC), a una dosis de 75 ml/ha (ICAFE, 2020) y de acuerdo con Campos (2020), también se puede aplicar Abamectina 1.80 CE en dosis por manzana de 0.5 litros más 1 litro de aceite mineral (parafínico). Lagos <i>et al.</i> (2019) menciona aplicar los siguientes productos químicos como es el Dimetoato, Thiocyclam, Fenitrotion en dosis de 1 mililitro por cada litro de agua.
---------------------	---	--	---	---	--

<p>Araña roja. <i>Oligonychus yothersi</i> (McGregor).</p> <p>Phylum: Arthropoda</p> <p>Clase: Arachnida</p> <p>Orden: Acarida</p> <p>Familia: Tetranychidae</p> <p>Género: <i>Oligonychus</i></p> <p>Especie: <i>Oligonychus coffeae</i> (EPPO, 2023).</p>	<p>El incremento de las poblaciones de este ácaro, se ve favorecidos en la época seca, debido a la presencia de polvo en las orillas de los cultivos, caminos y ausencia de las lluvias. Esta plaga ocasiona el bronceado debido a la oxidación de la lámina foliar, como consecuencia del succionado del contenido celular de las hojas por este ácaro (ICAFE, 2020). Campos (2019) menciona que las altas temperaturas, los vientos y la caída de ceniza volcánica, factores que inciden en el crecimiento exponencial de su población.</p>	<p>El ICAFE (2020), recomienda el uso de sombra y cobertura vegetal en el suelo para mantener balanceadas las poblaciones de enemigos naturales.</p>	<p>Campos (2019), menciona que en Brasil se conoce el control de estos ácaros mediante el uso del hongo entomopatógeno <i>Beauveria bassiana</i>.</p> <p>Gaitán <i>et al.</i> (2015), mencionan que la lluvia es un factor importante de mortalidad de las arañitas rojas. Entre sus enemigos naturales destacan catarinas (<i>Stethotus</i>, <i>Scymnus</i> y <i>Coleomegilla</i>, neurópteros (<i>Chrysoperla carnea</i>), ácaros fitoseídos (<i>Amblyceius</i>, <i>Phytoseiulus</i> y <i>Typhlodromus</i>).</p>
---	---	--	--

Cochinillas (aéreas). *Planococcus citri*. Waller (2007) (asociada a plantas en almacigos). Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Hemiptera Familia: Pseudococcidae Género: *Planococcus* Especie: *Planococcus lilacinus* (EPPO 2023).

*Maconellicoccus hirsutus* (asociadas a plantas adultas). Clase: Insecta Orden: Hemiptera Familia: Pseudococcidae

Aranda *et al* (2016), mencionan para regular las poblaciones realizar las siguientes prácticas culturales:

a).-Té de higuera: machacar un kilogramo de tallos tiernos, frutos y hojas por cada 10 litros de agua, dejar reposar durante tres horas, posteriormente agregar jabón neutro como adherente y hacer la aplicación.

b).-Té de ajo: machacar cinco dietes de ajo por cada litro de agua, dejar reposar y agregar un curto de barra de jabón neutro como adherentes y finalmente colar y aplicar.

Para el control de esta plaga es importante realizar aplicaciones de insecticidas sistémicos (Waller, 2007).

Género:  
*Maconellicoccus*  
Especie:  
*Maconellicoccus*  
*hirsutus* (EPPO,  
2023).

Cochinillas (tallo). *Dysmicoccus brevipes*.,  
*Pseudococcus* spp y *Ferrisia* sp. Se pueden localizar en el tallo principal, con frecuencia en suelos arcillosos y con pH bajo.

Phylum:  
Arthropoda

Clase: Insecta

Orden:

Hemiptera

Familia:  
Pseudococcidae

Género:  
*Dysmicoccus*

Especie:  
*Dysmicoccus* spp.  
(EPPO, 2023).

Cochinillas (raíz) *Geococcus coffeae* y Estas dos especies se pueden localizar en las raicillas en

EI ICAFE (2020),  
menciona que en  
casos excepcionales



<i>Rhizoecus coffeae</i> .	crecimiento. Estas se alimentan de la savia de la planta, excretando una sustancia dulce, por lo que es frecuente observar hormigas en la planta (ICAFE, 2020).	se puede aplicar Diazinon (60% EC) o Clorpirifos (48% EC), a una concentración de 1 litro por estañón (100 ml de la mezcla/planta). Ambos insecticidas dirigidos a la base del tallo si son cochinillas del tallo principal o aplicando en la línea de fertilización si se trata de piojillo.
<p>Nematodos <i>Meloidogyne exigua</i> (agallas en raíces).</p> <p>Phyllum: Nematoda</p> <p>Subphyllum: Secernentea</p> <p>Orden: Tylenchida</p> <p>Suborden: Tylenchina</p>	Se alimentan de diferentes partes de la planta y se caracterizan por vivir en el suelo y en las raíces. Los síntomas no son visibles al inicio del ataque, pero cuando se incrementan las poblaciones aparecen raíces dañadas, amarillamientos o marchitez de área foliar, crecimiento	<p>ICAFE (2020), recomienda usar plantas procedentes de almácigos sanos, manejo de la sombra, aplicación de materia orgánica y una fertilización balanceada.</p> <p>Lagos <i>et al.</i> (2019) mencionan la aplicación de hongos benéficos como <i>Paecylomyces lilacinus</i>.</p>
		Al momento del trasplante se recomienda aplicar Terbufos o Fenamifos (5 g/planta) (ICAFE, 2020). Por otra parte, Duran (2010), menciona el uso de los siguientes productos: Nemaicur (fenamifos), Dassanit (fensulfotión), Furadán (carbofurano) y Mocap (profos) a

	Superfamilia: Tylenchoidea	retardado, pérdida de frutos y en algunas ocasiones se observan focos de plagas con deficiencias nutricionales (Lagos <i>et al.</i> , 2019).			razón de 1 g/planta o bolsa, los cuales deben de aplicarse durante la primera semana del trasplante o del almacigo. Hacer aplicaciones a base de Carbamatos (1 g/litro de agua), por planta después de una semana de hacer el trasplante (Lagos <i>et al.</i> , 2019).
	Familia: Heteroderidae				
	Subfamilia: Meloidogyninae				
	Género: <i>Meloidogyne</i>				
	Especie: <i>M. exigua</i> <i>Göldi</i> (EPPO, 2023).				
	<i>Meloidogyne arabicida</i> (Corchosis).				
	<i>Pratylenchus</i> spp. (pudrición de raíces).				
Jobotos o gallina ciega	<i>Phyllophaga</i> spp. Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Coleoptera	Los adultos salen del suelo y vuelan pocos días después de las primeras lluvias (abril o mayo), por la noche se alimentan de las hojas de algunos árboles. Sin embargo, las larvas cuando	Se sugiere mantener una cobertura vegetal en los pasillos.	Para el control de esta plaga se utilizan los siguientes hongos ( <i>Beauveria bassiana</i> y <i>Metarhizium anisopliae</i> ), bacterias ( <i>Bacillus popilliae</i> ) y	ICAFE (2020), aconsejan aplicar insecticida granulado como el Imidacloprid, Clorpirifos o Diazinon (60% EC) a una dosis de 2.5 ml/litro, inyectar la solución al suelo en tres puntos

	Familia: Melolonthidae	empiezan alimentarse de las raíces del café, provocan marchitez y amarillamiento de las hojas, los ataques se dan en parches y en poco tiempo las plantas pueden morir (ICAFE, 2020).	nematodos ( <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> ) para controlar las larvas de gallina ciega, sobre todo las larvas del primer instar (ICAFE, 2020).	alrededor de la planta a razón de 200 ml por planta.
	Subfamilia: Melolonthinae			
	Género: <i>Phyllophaga</i>			
	Especie: <i>Phyllophaga</i> spp (EPPO, 2023).			
Picudo.	<i>Exolphtalmus jekeleanus</i> , <i>Pantomorus</i> sp.	Estos insectos se alimentan de las hojas de las plantas de café, realizando pequeños cortes en forma irregular, iniciando siempre por los bordes de las hojas hacia la nervadura principal de la misma. Acentuándose el problema en plantaciones nuevas de un año (ICAFE, 2020).		ICAFE (2020), recomienda aplicar Clorpirifos (48% EC) a una dosis de 1.5 L/ha, Lambda Cihalotrin o Imidaclorprid + deltametrina.
	Phylum: Arthropoda			
	Clase: Insecta			
	Orden: Coleóptera			
	Familia: Curculionidae			
	Tribu: Naupactini			
	Género: <i>Pantomorus</i>			
	Especie: <i>Pantomorus</i>			

*albicans* (EPPO, 2023).

*Macrostylus nebulosus*.

**Cuadro 9. Principales enfermedades de importancia económica en el cultivo del café.**

Nombre común de la enfermedad	Nombre científico	Breve descripción	Control (es)		
			Cultural	Biológico	Químico
Roya del café.	<i>Hemileia vastatrix</i> Berk & Br.  Phylum: Basidiomycota  Subphylum: Pucciniomycotina  Clase: Pucciniomycetes  Orden: Pucciniales  Género: <i>Hemileia</i>	ICAFFE (2020) menciona, que su importancia radica en las zonas cafetaleras de altura media y baja, ya que la enfermedad se ve favorecida por las temperaturas cálidas y ambientes húmedos provocados por lluvias o rocío. Los principales síntomas son: manchas con	No establecer variedades susceptibles, marcos de plantación adecuado según variedades y regiones cafetaleras, podas de plantas agotadas o enfermas, control de malezas, realizar fertilizaciones en los momentos adecuados de	Vandermeer <i>et al.</i> (2009) mencionan, la aplicación de del hongo <i>Lecanicillium lecanii</i> .	Lagos <i>et al.</i> (2019) mencionan que se pueden aplicar algunos de los siguientes productos fungicidas a base de Ciproconazol, Hexaconazol y Triadimefon en una dosis de 1.0 a 1.5 mililitros de agua.  Arandas <i>et al.</i> (2016) recomienda la aplicación de tres a cuatro veces el

	<p>Especie: <i>Hemileia vastatrix</i> (EPPO, 2023).</p>	<p>aparición amarillenta en la parte superior de la hoja y la formación de un polvo anaranjado en la parte inferior del envés que muestra las pústulas de la roya.</p>	<p>acuerdo al análisis de suelo, así como mantener el nivel de sombrío en un 40% (ICAFE, 2020).</p>	<p>caldo bordelés al 1:1:100 (un kilogramo de sulfato de cobre, un kilogramo de cal hidratada y 100 litros de agua), al iniciar la temporada de lluvias, puede prevenir la roya.</p>	
<p>Ojo de gallo o gotera</p>	<p><i>Mycena citricolor</i> Berk &amp; Br. (estado sexual)</p> <p>Phylum: Basidiomycota</p> <p>Clase: Agaricomycetes</p> <p>Orden: Agaricales</p> <p>Familia: Mycenaceae</p> <p>Género: <i>Phoma</i></p> <p>Especie: <i>Phoma costarricensis</i> (EPPO, 2023).</p>	<p>Esta enfermedad se presenta con mayor importancia en zonas altas y en años donde se presenta el fenómeno climático llamado "Niña. Los síntomas se presentan como manchas circulares de color café-grisáceo, que se desarrollan en hojas, tallos tiernos y frutos durante la época de lluvias. Dejando ver la formación del basidiocarpo, en su</p>	<p>El ICAFE (2020) recomienda establecer densidades no mayores a las 5,000 plantas/ha, establecimiento de variedades susceptibles, aplicar fungicidas recomendados y realizar una buena fertilización, así como hacer de uno a dos arreglos de sombra por año. Lagos <i>et al.</i> (2019), recomiendan reducir la sombra</p>	<p>La aplicación de hongos entomopatógenos como <i>Trichoderma harzianum</i>, mediante aspersiones foliares son eficaces para el control de este hongo (Gaitán <i>et al.</i>, 2015).</p> <p>Aranda <i>et al.</i> (2016) recomiendan hacer la misma aplicación que se utiliza para el control de la roya.</p>	<p>Entre algunos de los controles químicos que recomienda el ICAFE 2020) están: Atemic (500 ml) + Cepex (2 L) o bien Silvacur (750 ml) + Cepex (2 L) por hectárea y para áreas de menor impacto Orios o Silvacur (350 ml/200 litros de agua).</p> <p>Otros productos que se pueden aplicar destacan el uso de los Tiabendazoles, Oxiclورو de Cobre, Ciproconazol en</p>

		estado sexual. la cual causa un debilitamiento de la misma y una reducción de la cosecha para el siguiente año (ICAFE, 2020).	para incrementar la ventilación, eliminar árboles de sobra afectados por esta enfermedad.		dosis de 1.0 g o 1.0 mililitro por litro de agua, con una frecuencia de aplicaciones de 20 días (Lagos <i>et al.</i> , 2019).
Pudrición radicular del cafeto.	<p><i>Rosellinia</i> spp.</p> <p>Phylum: Ascomycota</p> <p>Clase: Sordariomycetes</p> <p>Subclase: Xylariomycetidae</p> <p>Orden: Xylariales</p> <p>Familia: Xylariaceae</p> <p>Genero: <i>Rosellinia</i></p>	Ingresa la planta a través del sistema radicular, sin haber tenido ninguna herida. Los síntomas internos que presenta están las manchas húmedas sin bordes definidos de color negro con línea de color blanco y negro, mientras que de forma externa se puede observar un amarillamiento de las hojas y marchitez general de la planta, culminando con la muerte de estas. A las raíces y a los	<p>Eliminar plantas muerta y severamente afectadas con todo el sistema radicular y quemarlo (ICAFE, 2020).</p> <p>También se recomienda evitar hacer heridas en la base del tallo al realizar diferentes labores culturales, desinfectar cepas con agua caliente y aplicar cal dolomita para cambiar el pH del suelo (Aranda <i>et al.</i>, 2016).</p>	<p>Realizar aplicaciones de <i>Trichoderma</i> spp, en el fondo y alrededor de la planta al momento del trasplante.</p> <p>Realizar aplicaciones anuales de con este hongo para dar un manejo preventivo a las plantas de café, aplicando 25 g de <i>Trichoderma</i> spp en 200 litros de agua y tomar de este concentrado 100 ml y aplicarlo a cada planta un costado de la base</p>	El hueco, donde se ha retirado la planta, debe ser tratado con PCNB 75% (40 g/m <sup>2</sup> o Butrol 4 g/L de agua (ICAFE, 2020). También se pueden hacer aplicaciones en drench de 2.5 de Carbendazin + 2.5 mililitros de Benomyl por litro de agua (Lagos <i>et al.</i> , 2019).

	<p>Especie</p> <p><i>Rosellinia</i> spp (EPPO, 2023)</p>	<p>tallos se les desprende la corteza (ICAFE, 2020).</p>		<p>del tronco en época de lluvia (ICAFE, 2020).</p>
<p>Requemo, muerte descendente o derrite.</p>	<p><i>Phoma costarricensis</i> Ech.</p>	<p>Se ve favorecida por las bajas temperaturas, alta humedad, días nublados y vientos fríos. Ingresa a la planta por heridas de hojas y bandolas y los principales síntomas se caracteriza por la deformación de las hojas jóvenes, caída de hojas y muerte de las puntas de las ramas (ICAFE, 2020).</p>	<p>Se recomienda utilizar barreras vivas para mitigar los efectos, evitar el uso excesivo de sombra, realizar una buena fertilización balanceada, densidades de plantación no mayor a las 5,000 plantas por hectárea (ICAFE, 2020)</p>	<p>Dentro del control químico se recomienda hacer aplicaciones de Ópera (1 L) + Ferbam (1.5 kg), Atemic (500 ml) + Amistar (200 grs) y Opus (500 ml) + Hidróxido de Cobre (1 K) por hectárea (ICAFE, 2020). Por otra parte, Lagos <i>et al.</i> (2019) citan algunos productos químicos a base de Benomyl, Carbendazim, Oxiclورو de Cobre, Ciproconazol, Fosetyl de aluminio, en dosis de 1 gramo o 1 milímetro por cada litro de agua. Aranda <i>et al.</i> (2016) mencionan realizar</p>

Llega Macana.	<i>Caratocystis fimbriata</i> .	ICAFE (2020) menciona que la enfermedad se ve favorecida por ambientes húmedos y lluviosos, no obstante, es capaz de permanecer en suelos poco nutritivos, con baja materia orgánica y con características de compactación.	Para evitar esta enfermedad se recomienda evitar hacer heridas en los troncos con machetes o moto guadañas, remover lotes muy afectados, eliminar plantas muertas y severamente afectadas desde la raíz. Desinfectar las herramientas de poda con hipoclorito de sodio al 3%, 5% o formol o formaldehído al 10% (Duran, 2010; ICAFE, 2020).	Dentro de los fungicidas biológicos se recomienda utilizar <i>Trichoderma</i> spp, al fondo y alrededor de la planta de café al momento del trasplante (ICAFE, 2020).	la misma aplicación para el control de roya, ojo de gallo y mal de hilachas.  El ICAFE (2020), menciona que no existe tratamiento curativo conocido hasta la fecha. Sin embargo, se puede utilizar el PCNB 75% (40 g/m <sup>2</sup> o Butrol 4 g/L de agua. Como manejo preventivo se debe desinfectar el suelo mediante solarización, aplicación de productos químicos que contengan yodo, eliminar y quemar plantas enfermas, evitar heridas en la planta, desinfección de las heridas de poda con hipoclorito de sodio al 5% o formaldehído al 10%, aplicar en
	División:				
	Ascomycota				
	Clase:				
	Sordariomycetes				
	Orden:				
	Microascales				
	Familia:				
	Ceratocystidaceae				
	Genero:				
	<i>Ceratocystis</i>				
	Especie:				
	<i>C. fimbriata</i> (EPPO, 2023).	Los síntomas que presenta son: manchas irregulares, endurecidas de color marrón-grisáceo que avanzan longitudinalmente y transversalmente en el tallo, mientras que de forma externa se pueden observar un amarillamiento de las			



		hojas y marchitez general de la planta, culminando con la muerte. Puede causar pérdidas de plantas entre un 20 y un 50% en dos y tres años.		drench una mezcla de 2.5 mililitros de Carbendazin + 2.5 de Benomyl por litro de agua (Lagos <i>et al.</i> , 2019). Por otra parte, Duran (2010) recomienda hacer uso de los siguientes productos: Benomyl y Carbendazim, en dosis de 4.0 g por litro de agua.
Antracnosis.	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>  Phylum: Ascomycota  Clase: Sordariomycetes  Orden: Phyllachorales  Familia: Glomerellaceae  Género: <i>Colletotrichum</i>	Se ve favorecida por ambientes húmedos y lluviosos que permiten mantener por más horas el agua en las hojas. Aunado a problemas de suelos con compactación, falta de nutrición esta enfermedad es ingresada por medio de heridas, insectos y enfermedades como la chasparría y el ojo de gallo. Los	Se recomienda realizar fertilizaciones en el momento adecuado y de acuerdo a los resultados de los análisis de suelo y de la producción, así como usar barreras vivas para reducir altas temperaturas, luminosidad y viento y deshijar dos veces al año, dejando dos ejes por punto de	El ICAFE (2020) recomienda hacer aplicaciones de Ópera + Hidróxido de Cobre a razón de 1 litro de cada uno por hectárea o bien Ópera (1 L) + Ferbam (1.5 kg) por hectárea. También se recomienda utilizar fungicidas durante la etapa de apertura floral, luego de la canícula (julio-agosto) y antes del

Especie: *C. gloeosporioides* (EPPO, 2023).

*Glomerella cingulata*.

principales síntomas son manchas de forma irregular y de tamaño variable usualmente de color negro para el caso de *Colletotrichum gloeosporioides* o bien de color marrón y de apariencia brillante (*Glomerella cingulata*) (ICAFE, 2020).

siembra (ICAFE, 2020).

mes más lluvioso (octubre). Realizar aplicaciones a base de Mancozeb, Oxicloruro de Cobre, Propineb, Clorotalonil a dosis de 1.5 g o 1.0 mililitros por litro de agua como tratamientos preventivos y como fungicidas curativos se aconseja aplicar el Ciproconazol a dosis de 1.0 mililitro por litro de agua (Lagos *et al.*, 2019). Duran (2010) recomienda para el control de esta enfermedad el uso de Belante, Daconil, o Difolatán en dosis de 60 y 500 g por cada 100 litros de agua respectivamente. No se deben de aplicar

				productos a base de cobre.
Chasparría.		Esta enfermedad se ve favorecida por falta de lluvias, deficiencias de nitrógeno-magnesio-potasio y desbalances nutricionales, alta temperatura y humedad. Entre los sistemas destacan las manchas circulares bien definidas de color marrón con un borde amarillo y en el centro una tonalidad gris. También causan defoliación durante el periodo de lluvias (ICAFE, 2020).	El ICAFE (2020) recomienda hacer las mismas labores y/o controles culturales que para roya, antracnosis y ojo de gallo.	Se recomienda hacer aplicaciones de Ópera + Hidróxido de Cobre a razón de 1 litros de cada uno por hectárea o bien Ópera (1 L) + Ferbam (1.5 kg) por hectárea (ICAFE, 2020).
Mancha de hierro	<i>Cercospora coffeicola</i>	Lagos <i>et al.</i> (2019) citan que la enfermedad se	El manejo del control cultural se puede hacer	Lagos <i>et al.</i> (2019) mencionan realizar aplicaciones de

Phylum: Ascomycota	presenta a lo largo de cualquier edad del cultivo, la cual va desde la germinación hasta la etapa reproductiva.	mediante el mantenimiento del sombrío y la eliminación de plantas que estén afectadas (Lagos <i>et al.</i> , 2019).	fungicidas a base de Tiabendazol o Benzimidazol a razón de 1.0 g por litro de agua.
Clase: Dothideomycetes	La enfermedad afecta el follaje y frutos, los cuales presentan necrosis en forma de círculos irregulares de color pardo claro o marrón rojizo, causando retraso en el crecimiento y desarrollo de la planta, defoliación, caída de los frutos incrementando la producción del café pasilla y afectando de forma negativa la calidad del grano.		Otros productos que se pueden emplear para el control de esta enfermedad destacan los siguientes los cuales están formulados a base carbamatos como el Manzate, Mancozeb, Zineb, Maneb, Dithane M-22, Dithane M45, Manganol, Trimangol, Tricarbamix y Trifuncit (Ditiocarbamato) y Antracol (Propienez), todos estos en dosis de 4.0 g por litro de agua cada 15 días, otros como el Benlate (Benomyl)
Subclase: Exobasidiomycetes			
Orden: Capnodiales			
Familia: Mycosphaerellaceae			
Género: Mycosphaerella			
Especie: <i>M. coffeicola</i> (EPPO, 2023).			

					0.6 grs, Bavistin (carbendazim) 1.0 g y el Derosal (carbendazim) 0.8 mililitros por litro de agua aplicados cada mes, cuidando siempre la rotación de productos por grupo químico (Duran, 2010).
Mal de hilachas, Mal rosado	<p><i>Corticium koleroga</i> Coore.</p> <p>Phylum: Basidiomycota</p> <p>Clase: Agaricomycetes</p> <p>Orden: Corticiales</p> <p>Familia: Corticiaceae</p> <p>Género: Corticium</p>	Es una enfermedad que se ve favorecida por las altas temperaturas y la humedad. Sus principales síntomas consisten en hilos blancos que cubren las bandolas, hojas y frutos. Entre los síntomas externos destaca la presencia de una tela araña blanca la cual forma una capa sobre los tejidos y produce una necrosis y caída (ICAFE, 2020).	Lagos <i>et al.</i> (2019) recomiendan evitar densidades de siembra altas, eliminar ramas enfermas y realizar sombrero en los cafetales.	Realizar aplicaciones de <i>Trichoderma</i> spp, en el fondo y alrededor de la planta al momento del trasplante. Hacer aplicaciones anuales de con este hongo para dar un manejo preventivo a las plantas de café, aplicando 200 gramos de <i>Trichoderma</i> spp en 200 litros de agua y tomar de este concentrado 50 ml	Dentro de los fungicidas que se recomiendan para el control de esta enfermedad son la mezcla de fungicidas de contacto y sistémicos como Ópera (1L) + Hidróxido de Cobre (1 Kg), Ópera (1 L) + Ferbam (1.5 kg) y el Atemi (400 ml) + Amistar (200 g) por hectárea (ICAFE, 2020). Aplicar Oxiclورو de Cobre a dosis de 4.0 g por

Especie: *C. koleroga* Cook (EPPO, 2023).

y aplicarlo a cada planta un costado de la base del tronco en época de lluvia. Para la renovación de lotes, se debe de hacer el control preparando 400 gramos de *Trichoderma* spp en 500 litros de agua y aplicar 100 mililitros en la base de las plantas luego de realizar el trasplante (ICAFE, 2020). Lagos *et al.* (2019) recomiendan el uso de *Verticillium lecanii*.

litro de agua (Lagos *et al.*, 2019).

También se puede hacer aplicaciones de lo que propone Aranda *et al* (2016), para el control de la roya y del ojo de gallo, asegurándose de que el producto moje la parte de abajo (envés), donde se desarrolla el hongo para un mejor control.

Complejo de hongos denominados Damping-off o mal del cuello	<p><i>Rhizoctonia solani</i></p> <p>Phyllum: Basidiomycota</p> <p>Clase: Agaricomycotina</p> <p>Orden: Ceratobasidiales</p>	Lagos <i>et al.</i> (2019) mencionan que es una enfermedad se presenta en germinador y almacigo, causado por un complejo de hongos patógenos habitantes naturales	Reducir los riegos con regadera (salpicaduras) y la alta humedad en el suelo, así como ventilar las plántulas (Lagos <i>et al.</i> , 2019).	Se puede utilizar <i>Trichoderma harzianum</i> en dosis de 10 grs por litro de agua para ser aplicado en un m <sup>2</sup> (Duran, 2010; Lagos <i>et al.</i> , 2019).	Para el control químico se puede usar productos a base de Tiabendazol en dosis de 1.0 mililitro por litro de agua (Lagos <i>et al.</i> , 2019).
---	---	---	---	---	---

---

Familia:	del suelo, se
Ceratobasidiaceae	caracteriza por
Género: <i>Rhizoctonia</i>	presentar una lesión
Especie: <i>R. solani</i>	de color pardo
(EPPO, 2023).	oscuro o negra en la
	parte media del tallo
	que provoca
	marchitamiento y
	volcamiento de las
	plántulas.

---

#### 4.6.4.6 Nutrición en el cultivo del café

Lo requerimientos nutricionales del café varían según el estado de crecimiento y se pueden distinguir cuatro etapas: germinativa, almacigo, crecimiento vegetativo y reproductivo y/o de producción y que hoy en día, donde los productores de café se enfrentan a un mercado mundial cada vez más competitivo, se hace prioritario revisar factores que afectan la rentabilidad del cultivo, entre los cuales se incluye los costos de los fertilizantes, los cuales continúan a la alza generando preocupación, pues la participación de la fertilización en los costos totales de producción han pasado del 10 al 20% en los últimos años. Para lo cual, se recomienda realizar las siguientes prácticas como lo menciona Duran (2010). Sin embargo, en la actualidad el precio de los fertilizantes se ha incrementado cerca de un 300% de su precio convencional en los últimos dos años, por lo cual se sugiere poner en práctica las siguientes actividades como parte de cualquier estrategia para reducir los costos de los fertilizantes y en gran medida aprovechar los recursos que se tiene dentro de la finca cafetalera como productos y subproductos de algunas acciones agropecuarias.

- a) Racionalizar el uso de fertilizantes mediante un análisis de suelos previo.
- b) Aplicar fuentes de fertilizantes más económicas, los cuales permitan reducir el costo de la aplicación y mejorar el flujo de caja.
- c) Aprovechar los residuos orgánicos que se generan en la finca (residuos vegetales, pulpa de la cereza del café, entre otros).



- d) Establecer microorganismos benéficos (hongos, avispas, bacterias, mediante inóculos y proliferación de estas poblaciones.
- e) Deshierbes oportunos en los cafetales.
- f) Asociación de cultivos con otras especies para incrementar los aportes exógenos de nutrientes y estimular su ciclaje.

La nutrición de los cafetales se debe realizar teniendo como referencia un análisis de suelos como se ha mencionado anteriormente, el cual determina las deficiencias de macros y microelementos para elegir las fuentes necesarias y obtener la fórmula requerida por el cultivo. Se sugiere realizar las aplicaciones a partir del primer o segundo mes después del trasplante y repetirse cada tres o cuatro meses dependiendo del elemento a aplicar y la disponibilidad de agua en el suelo (Lagos *et al.*, 2019). De acuerdo con el CENICAFE (2013), el programa general de fertilización para el cultivo de café puede aplicarse como se describe en el Cuadro 10.

**Cuadro 10. Programa general de nutrición para el cultivo del café.**

Meses (después del trasplante)	Cantidad de planta <sup>1</sup> (g)	Fertilizante	Proporción
1-2	20	Urea + DAP (18-46-00)	3:2
6	20	Urea	3:1:5:1
10	40	Urea + DAP + KCl	
12	2	Óxido de Magnesio	3:1:1
14	30		

18	60	Urea + DAP + KCl	3:1:1:5
	3	Urea + DAP + KCl	
		Óxido de Magnesio	

Posteriormente a las épocas mencionadas, se recomienda realizar aplicaciones entre 120 y 300 (300 dosis recomendada) kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> de nitrógeno, 0 y 300 (260 dosis recomendada) kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> de potasio, 50 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> de fósforo entre 0 y 60 (50 dosis recomendada) kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> de elementos menores preferentemente en dos aplicaciones, la primera dos meses antes de la cosecha de travesía y la segunda dos meses antes de la cosecha principal. La aplicación del fertilizante se debe realizar sobre la superficie deshierbada del área de planteo y luego se sugiere taparlo con residuos o con el propio suelo (Lagos *et al.*, 2019).

Meléndez y Molina (2001) mencionan que el cultivo del café de alta producción es demandante de una nutrición óptima para sus estándares. Así mismo, mencionan que los nutrientes esenciales para su nutrición en orden de importancia son N>K>Mg>Ca>S>Zn=B>P>, en donde se han estimado programas de fertilización y se han creado una recomendación de los mismos de forma general para este cultivo como se muestra en el Cuadro 11.

**Cuadro 11. Recomendación de nutrición en el cultivo del café.**

<b>Elemento</b>	<b>Dosis (Kg/ha<sup>-1</sup>)</b>
Nitrógeno	150 a 300
Fósforo	30 a 50
Potasio	100 a 200
Magnesio	40 a 80
Azufre	30 a 60
Boro	3 a 6 g
Zinc	5 a 10

La nutrición para la etapa de almacigo ocurre desde el trasplante de la charola en la bolsa hasta el momento de la siembra en el campo y tiene una duración aproximadamente de seis meses, dependiendo del tamaño de la bolsa, las condiciones climáticas predominantes del lugar y del manejo del almacigo. En esta etapa, se recomienda aplicar abonos orgánicos y las aplicaciones de fósforo ( $P_2O$ ) a una dosis de 2 g por bolsa preferentemente en forma de DAP (Fosfato diamónico (46% de  $P_2O_5$ ), a los dos y cuatro meses luego del trasplante. Una mezcla de suelo y pulpa de café bien composteada en relación 1:1, en volumen, es suficiente para suplir las necesidades en el almacigo. Otras fuentes utilizadas destacan el uso de la lombricomposta a partir de la pulpa de café, gallinaza, estiércoles (vacuno, pollinaza o de algún otro tipo de animal), y cuya aportación puede emplearse en relación de 3:1 (Duran, 2010).

De acuerdo con el ANACAFE (2022), se pueden emplear fertilizantes de liberación lentas (9 meses), colocando 6 gramos por planta en forma de triángulo, cerca del tallo y a no más de 3 cm de profundidad. Por el contrario, si se cuenta con fertilizantes de liberación lenta, en la nutrición de las plantas se puede utilizar las siguientes fórmulas comerciales cada 21 día (Cuadro 12).

**Cuadro 12. Fertilizantes de liberación lenta utilizados durante la etapa de almácigo.**

<b>Fórmula</b>	<b>Período</b>	<b>Dosis</b>
20-20-20	Del primer par de hojas hasta la primera horqueta.	13 libras/200 litros de agua.
15-5-20	De la primera horqueta hasta la 4ta horqueta.	13 libras/200 litros de agua.
15-3-31	De la 4ta horqueta hasta la salida a campo (trasplante).	5 g por bolsa.

En especies perennes como el café, resulta complejo definir con claridad la fase vegetativa del cultivo, debido a que la formación de órganos como hojas, raíces y nudos, puede ocurrir de manera simultánea con el crecimiento reproductivo durante toda la vida de la planta. En sentido estricto, el crecimiento vegetativo comienza con la germinación de la semilla y se extiende hasta la primera floración; sin embargo, de forma práctica, esta fase tiene lugar a partir del trasplante en campo hasta los 18 o 24 meses de haberse establecido, la cual dependerá también de las condiciones agroclimáticas de la zona (Duran, 2010). Por otra parte, el ICAFE (2020), recomienda llevar a cabo el siguiente programa de fertilización. Al momento del establecimiento de la plantación, la cual se establece durante el periodo de lluvias

durante los meses de mayo-junio, se recomienda fraccionar el fertilizante en cinco aplicaciones: una durante el trasplante (a la mitad del hoyo), dos antes y dos después de la canícula. Durante el primer año, el programa de fertilización se debe de suplir por hectárea, no menos de 150 kg de nitrógeno (N), 100 kg de fósforo ( $P_2O_5$ ), 50 Kg de  $K_2O$  y 18 kg de  $MgO$ , con base a fuentes de rápida disponibilidad, similar al que se propone en el Cuadro 13 de fertilización para el primer año.

**Cuadro 13. Programa de nutrición para el primer año (establecimiento del cultivo).**

Mes	Fuente	Kg/ha		Nutrientes				
		g/planta	Kg/planta (5,000 plantas)	N	$P_2O_5$	$K_2O$	$MgO$	B
Jun.	MAP (10-50-00)	35	175	18	88	0	0	0
Jun-Jul.	18-5-15-6-0.2	30	150	27	8	23	9	0
Jul.	18-5-15-6-0.2	30	150	27	8	23	9	0
Ago-sep.	18-5-15-6-0.2	35	175	32	9	26	11	0

Oct-nov.	Nitrato de amonio	30	150	50	0	0	0	0
TOTAL			800	153	113	72	29	0

El mismo ICAFE, menciona realizar el complemento de la fertilización química con aplicaciones de abono orgánico en dosis de 2 kg/planta, teniendo cuidado de asegurarse que se encuentre adecuadamente descompuesto, para evitar que se quemen las plantas. Para el desarrollo del segundo año, se debe de fraccionar la fertilización en cuatro aplicaciones, dos antes y después de la canícula, durante este año se deben de aplicar no menos de 200 kg de nitrógeno (N), 35 kg de fósforo ( $P_2O_5$ ), 120 kg de  $K_2O$ , 45 Kg de  $MgO$  y 1.5 kg de boro (B) como base a fuentes de rápida disponibilidad tal y como se representa en el Cuadro 14.

**Cuadro 14. Programa de nutrición para el segundo año (desarrollo del cultivo).**

Mes	Fuente	Kg/ha		Nutrientes				
		g/planta	Kg/planta (5,000 plantas)	N	P <sub>2</sub> O <sub>9</sub> <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	B
May-jun.	18-5-15-6-0.2	45	225	41	11	34	14	0.45
Jul.	18-5-15-6-0.2	60	300	54	15	45	18	0.60
Ago.	18-5-15-6-0.2 Nitrato de amonio	60	300	54	15	45	18	0.60
Oct-nov		45	225	75	0	0	0	0
TOTAL			1,050	224	41	124	50	1.65

Las cantidades de fertilizantes recomendadas en el Cuadro 15, son para ser aplicadas en plantas en producción; en los cafetos podados se debe emplear lo recomendado para una cosecha de 20 Fa/ha. Así, por ejemplo: se estima una producción de 40 Fa/ha, y en el lote se podaron el 20% de las plantas; sobre las cosecheras se debe aplicar 22 sacos de (17 FC + 5 NA) y en las podas 3.1 (12 FC + 2.5 NA = 15.5 \* 0.20) para un total de 25.5 sacos/ha. Y de acuerdo con Duran (2010), esta etapa puede ir desde los 15 a 20 años, en donde se realizarán podas y ciclos de renovación.

**Cuadro 15. Programa de nutrición para el tercer año en adelante (cultivo en producción).**

Producción estimada Fa/ha	Mes		
	Mayo-junio	Julio-agosto	Octubre- noviembre
	Sacos (45kg)/ha		
	Fórmula completa	Fórmula completa	Nitrato de amonio
20	6.0	6.0	3.5
30	7.5	7.5	4.0
40	8.5	8.5	5.0
60	11.0	11.0	6.0
80	13.5	13.5	7.5
≥ 90	14.5	14.5	8.0

ANACAFE (2022) menciona que es importante realizar un acompañamiento con un programa específico de nutrición foliar. Por otra parte, el ICAFE (2020) recomienda que las aplicaciones foliares durante el período lluvioso se deben de realizar al menos dos aplicaciones una con ácido bórico y otra con zinc quelatado, para lo cual se puede aprovechar las aspersiones de fungicidas para el control de enfermedades. La fertilización foliar consiste en aplicar macro y micronutrientes disueltos en agua al follaje, con el propósito de complementar los programas de fertilización al suelo y corregir así las deficiencias de elementos, tales como: calcio, magnesio, boro, zinc, hierro, manganeso entre otros elementos indispensables para la producción (Duran, 2010). El WCR (2021) recomienda realizar de 4 a 6 aplicaciones foliares en el transcurso del año cuyo propósito es la cubrir las



deficiencias nutricionales que presenta la planta en cuanto a la floración, llenado de grano y brotes nuevos como se aprecia en el Cuadro 16.

**Cuadro 16. Aplicaciones foliares en las principales etapas fonológicas del cultivo del café.**

Parámetro	Prefloración	Floración		
		Amarre de flor, cuajado de fruto y desarrollo del grano.	Llenado de fruto	Maduración y preparación de la planta para el siguiente ciclo de producción.
Etapas	1	2	3	4
Rango en tiempo o mes.	De 0 a 45 días antes de la floración.	De 0 a 45 días después de la floración	De 60 a 120 días después de la floración.	De 150 a 210 días después de la floración.
Elemento químico y/o Formulaciones	Boro y Zinc.	Boro, Zinc y Calcio.	Calcio, Magnesio, Boro y Zinc.	Magnesio, Azufre, Zinc, Boro, Hierro, Potasio y Cobre.
Objetivo de la aplicación.	Mayor crecimiento e incremento de yemas florales.	Mayor cuajado de las flores.	Granos más grandes.	Maduración más uniforme.

La principal fuente de materia orgánica en las fincas cafetaleras es la pulpa de café, donde este puede darle a la planta los nutrientes necesarios utilizando abonos orgánicos o químicos. Los primeros como su nombre lo indican, son los que se encuentran en la naturaleza en estado aprovechable y muchos en todas las fincas, tales como estiércol de los animales, desperdicios de las cosechas, pulpa de café, plantas que se aprovechan en verde, entre otras. En la finca cafetalera la mayor cantidad de abono orgánico lo suministra la pulpa que bien descompuesta en fosas o mediante la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*), se convierte en un excelente fertilizante para el cafetal. Los cuales se pueden aplicar tanto al momento de la siembra como en cafetales en desarrollo y producción (Duran, 2010). El mismo autor recomienda aplicar 12 kg de pulpa descompuesta por árbol previamente descompuesta. Otros insumos a utilizar es el estiércol de animales domésticos como gallinas, conejos, vacas, ganado caprino u ovino, caballos y de otros residuos verdes procedentes de los desechos del hogar y de cosechas de cultivos agrícolas.

Algunos productores aplican sus propios lixiviados y biofertilizantes orgánicos (catalogados como amigables con el medio ambiente), que realizan a partir de la fermentación anaerobia de las sales minerales, agua y ácidos orgánicos que ponen en tanques de plástico de 200 litros. En la actualidad, de forma comercial existen muchos fertilizantes orgánicos tanto sólidos como líquidos elaborados a partir de materias primas como: ácidos húmicos, fúlvicos, sulfato de cobre, sulfato de zinc, sulfato de magnesio, sulfato de potasio, residuos vegetales como Botón de oro (*Thitonia diversifolia*) y de Ramio (*Boehmeria sp*) entre otros componentes, como es

el caso del Agrofertil o mejor conocido en Colombia como A.L.O.F.A, el cual es un líquido soluble en agua, que se debe de aplicar de 50 hasta 200 ml por planta según la etapa fenológica o el propósito de la aplicación (Montes y Anaya, 2018).

#### 4.6.5 Cosecha del café

Los recolectores van de planta en planta recogiendo (de una en una) todas las cerezas maduras. El trabajo combina la agudeza del ojo entrenado y la pericia de la mano hábil: el cafeticultor examina el fruto, lo toma de la planta y lo deposita en un canasto que lleva a la cintura en pocos segundos. Y pasa por cada planta varias veces al día; un fruto ignorado es un centavo perdido. Este método de cosecha es el más cuidadoso y costoso en términos de horas-hombre pero produce granos de alta calidad porque cada cereza es seleccionada en el punto justo de su madurez (Artusi, 2021).

Duran (2010) menciona que hay que considerar que las bayas del café no maduran de manera uniforme. Las mismas ramas pueden presentar en forma simultánea: bayas rojas maduras, bayas verdes y negras demasiado maduras. De tal forma que los cafeticultores deben de revisar los árboles una y otra vez y seleccionar las bayas maduras, cabe señalar que las bayas idóneas son las que presentan un color rojo cereza y el método más utilizado para la cosecha es el de tallado y/o denominado también "Strip-picking".

El tiempo de cosecha depende de la región, del lugar o zona de producción. Duran (2010) menciona que, para el caso de Ecuador hacia el norte, la cosecha se da entre los meses de septiembre y marzo, al sur de Ecuador la principal cosecha se da en abril o mayo, pero puede prolongarse hasta agosto. Lagos *et al.* (2019), menciona que en Ecuador un 90% de la cosecha se hace entre los meses antes mencionados. Países como Kenia O Colombia, en los que no difiere mucho las estaciones, puede recolectarse incluso dos veces al año (Duran, 2010).

#### 4.6.6 Composición química del café

Al igual que todas las plantas, el café contiene miles de componentes químicos y tienen distintas características. A pesar de que es una de las plantas más estudiadas, muchos componentes todavía permanecen sin detectar y muy poco es conocido acerca de los efectos en los humanos de la mayoría de las sustancias presentes en los granos de café y en el café que consumimos.

Se han identificado muchos componentes en los granos del café los cuales reaccionan e interactúan en todas las etapas del procesamiento del café para generar un producto final con amplia diversidad y complejidad de estructuras. El café arábico y el café robusta son cualitativa y cuantitativamente diferentes en composición química, tal como se muestra en el Cuadro 17.

**Cuadro 17. Principales constituyentes del grano del café (% en materia seca).**

<b>Constituyente</b>	<b>Arábica</b>	<b>Robusta</b>
Cafeína y trazas de purines	1.2	2.2
Trigonelina	1.0	0.7
Aminoácidos totales	10.3	10.3
Aminoácidos libres	0.5	0.8
Carbohidratos	56.9	60.8
Ácidos alifáticos	1.7	1.6
Lípidos	16.0	10.0
Glicósidos	0.2	Trazas
Minerales	4.2	4.4
Potasio	1.7	1.8

El café está compuesto por más de 1000 sustancias químicas distintas (6) incluyendo aminoácidos y otros compuestos nitrogenados, polisacáridos, azúcares, triglicéridos, ácido linoleico, diterpenos (cafestol y kahweol), ácidos volátiles (fórmico y acético) y no volátiles (láctico, tartárico, pirúvico, cítrico), compuestos fenólicos (ácido clorogénico), cafeína, sustancias volátiles (sobre 800 identificadas de las cuales 60-80 contribuyen al aroma del café), vitaminas, minerales. Otros constituyentes como las melanoidinas derivan de las reacciones de pardeamiento no enzimático o de la caramelización de carbohidratos que ocurren durante el tostado. Existen variaciones importantes en la concentración de estos componentes según la variedad de café y el grado de tostado (Gotteland y De Pablo, 2007).

A lo largo del proceso de tostado, todos los constituyentes que se encuentran presentes en los granos de café son transformados, y una gran variedad de compuestos pueden ser extraídos y hallados en las infusiones elaboradas con el café. Durante el mismo, algunos constituyentes pueden ser destruidos, produciendo nuevos compuestos presentes en las infusiones o sustancias volátiles (Duran, 2010).

#### 4.7 Problemática de la cafecultura

El grano que da vida a esta apreciada bebida, fuente de riqueza para los grandes consumidores y para un puñado de grandes empresas, es producido en casi todos los países no áridos de los trópicos, la mayoría de ellos en proceso de desarrollo, e involucra alrededor de 25 millones de familias productoras (Fairtrade International, 2018a), 95% de los cuales son pequeños productores con tenencia de menos de 5 hectáreas, pero responsables del 70% de la producción mundial. Desde una perspectiva social, la mayoría de los productores de café no disfrutan de niveles mínimos de ingresos, nutrición, educación y salud (Browning y Moayyad, 2017), es decir, la magnitud de los ingresos generados cae por debajo de las definiciones de pobreza aceptadas a nivel mundial. Bien se puede afirmar que café y pobreza representan dos caras de una misma moneda.

Tres estudios de amplitud significativa, han analizado la rentabilidad de la producción bajo diferentes metodologías y dan cuenta de lo anterior.

El primero fue realizado por Fairtraide (True Price, 2017) en siete países africanos y asiáticos, concluyendo que únicamente el 50% de los cafeticultores de Indonesia ganan un ingreso vital promedio suficiente para cubrir la canasta básica (conformado por alimentos, vivienda, ropa, salud y transporte), además de educación, seguridad social, impuestos y pensiones, mientras que 25% de los cafeticultores de la India, casi 50% de Indonesia y Vietnam, y el 100% de los de Kenia no ganan un ingreso familiar suficiente para ello. Considérese que el estudio se realizó entre productores que ya reciben precios superiores a los ofrecidos por el mercado y que por lo tanto forman parte de la visión del movimiento Fairtrade consistente en “crear un mundo en que todos los pequeños productores y trabajadores pueden disfrutar de medios de vida seguros y sostenibles, desarrollar su potencial y decidir sobre su futuro”. Al cierre del año 2016, menos del 2% de la producción mundial producida por 795 mil productores se comercializó bajo esta modalidad (Fairtrade International, 2018b).

El segundo estudio fue realizado por PROMECAFE (2018) en cuatro países centroamericanos: Guatemala, El Salvador, Honduras y Costa Rica, concluyendo que el café en la región no es rentable, ya que el costo promedio de producción supera el ingreso promedio. El país con menor rentabilidad es Guatemala con una pérdida de \$71.67 USD/qq, y el que tiene menos pérdidas es Costa Rica con sólo \$54.37 USD/qq.

El tercero, realizado por una empresa que opera bajo el modelo de comercio directo en cafés de especialidad, Carabela Coffee (Tark, 2018), concluye que, a excepción de los productores nicaragüenses con tres hectáreas, en el resto de países no se obtienen ganancias cuando se vende al precio del mercado internacional (bolsa de New York): en Ecuador, en donde los costos de producción son de \$1.91 USD/lb, un productor que recibe cierto precio tendría una pérdida de 38.7%. Nicaragua tiene un costo de producción ligeramente inferior de \$1.05 USD/lb, lo que lleva a un margen de ganancia del 11.4%. Perú tendría un margen de ganancia negativos de -8.6%, Guatemala, -16.4%, Colombia, -1.7% y El Salvador, -8.6%.

Considérese que estos tres estudios se realizaron antes de la caída del precio del café en la bolsa de Nueva York por debajo de un dólar la libra al cierre de 2018, el menor registrado en los últimos 12 años. A este nivel de precios, la caficultura no es redituable en ningún país productor de café arábica, sino sólo para los productores de robusta altamente mecanizados y a pleno sol.

Estos estudios revelan la poca atención al pequeño productor cafeticultor en su valor de trabajo, tierra, familia infraestructura y conservación al ambiente. Y cuando las ganancias no cubren los costos de producción, además del costo de la vida, los pequeños productores absorben la brecha sacrificando los niveles de vida de sus familias y desinvirtiendo en la unidad de producción. Esto solo perpetua el círculo vicioso de baja productividad y calidad, disminución de la rentabilidad e inestabilidad



futura. Como resultado, los pequeños productores casi no tienen control sobre la rentabilidad de su propio negocio y, por extensión sobre su propia calidad de vida (Ardila, 2017). Esta situación trasciende a nivel de la generación de relevo, pues al no lograr atraer a los jóvenes con alguna garantía de que el negocio del café (eslabón primario) no va hacer un perdedor, resulta difícil hacer esta aseveración en la continuidad y no se diga en la innovación en pro de una mayor resiliencia.

Son múltiples los planteamientos que se han formulado para hacer posibles dicha convergencia, y entre los principales destacan cinco:

1. El primer planteamiento afirma que el problema de las recurrentes crisis del café (reflejadas en precios que ni siquiera cubren los costos de producción), se debe a que “la cadena de valor tiene sus raíces en los sistemas coloniales y neocoloniales que aprovecharon tierra y mano de obra de bajo costo para generar material prima que después se procesa en los países de consumo”, tal como se afirmó en un reciente seminario virtual organizado por la Asociación de Cafés Especiales (SCA) para presentar la guía de transacciones de cafés de especialidad. Origen es destino, parece ser la consigna. Suiza es el tercer exportador mundial de café con 2 mil millones de dólares, sólo superado por Brasil con 4.8 mil millones de dólares y Vietnam con 2.6 mil millones de dólares (Muñoz *et al.*, 2019).
2. La segunda deriva del primero y de la segunda declaración del Grupo de Coordinación del Foro Mundial de Productores de Café. la más reciente de marzo de 2019, emitida en Nairobi, Kenia, afirma que para abordar “la actual

crisis de sostenibilidad económica de los productores de café, se debe implementar un enfoque basado en el principio de corresponsabilidad y transparencia total para garantizar que todos los vínculos de la cadena de valor sean rentables y saludables” (Muñoz *et al.*, 2019).

3. Un tercer, se desglosa de la exploración realizada por TechnoServe para la Plataforma Global del Café (Global Coffee Platform, 2017) con el propósito de indagar las posibles mejoras orientadas a darle viabilidad al café. Entre sus hallazgos más relevantes destacan tres posibles vías: 1. aumentar los rendimientos desde un 10% en Vietnam a 100% en Perú mediante la mejora de las prácticas agronómicas, el logro de estos aumentos de rendimiento en los 11 países analizados agregaría 2.6 millones de toneladas de producción para el 2027 y generarían 2 millones de dólares adicionales de ingresos anuales a los agricultores, 2. El impulso de mejoras de calidad en seis países productores de café arábica, lo cual permitiría generar 200 millones de dólares adicionales de ingresos anuales para los agricultores y 3. las primeras certificaciones ofrecen algunas oportunidades para los agricultores, pero no son tan importantes en las mejoras de rentabilidad: pueden actuar como un catalizador para otras mejoras y traer beneficios ambientales y sociales.
4. Un cuarto planteamiento afirma que el entorno al café existe una paradoja, según la cual se ha creado una brecha considerable entre el precio pagado por el consumidor y lo que reciben a cambio algunos actores de la red, en particular los que participan en el eslabón primario de la red de valor en calidad de proveedores (Daviron y Ponte, 2005).

5. Finalmente, el quinto planteamiento el cual pone énfasis en “la importancia de estimular el consumo mundial de café, especialmente en los países productores y mercados emergentes para garantizar un equilibrio entre la oferta - demanda y, consecuentemente, precios remunerativos para los cafeticultores”. Esta postura fue formulada en el marco del Segundo Foro Mundial de Productores de Café, realizado en Brasil en junio 2019, y constituye un cambio de visión ante el reconocimiento de la falta de “compromiso efectivo por parte de los otros sectores de la cadena de valor del café para mejorar el ingreso de los cafeticultores”, tal como se había señalado en el primer Foro, base del argumento del primer planteamiento. En gran medida, esta nueva visión supone que en caso de romper la dependencia de los tradicionales países consumidores, existirían mayores posibilidades para incidir en el mercado y los precios del café.

Bartra (2002), quien desde hace 20 años hizo un análisis de las problemáticas del sector cafetalero, las cuales son parecidas a las que siguen viendo en la actualidad, razón por la cual resulta evidente analizar qué se está haciendo, cómo y porqué se siguen obteniendo los mismos resultados después de 20 años. Y para esto se puede decir que hay varios supuestos:

1. Los trabajos de investigación son de gabinete y falta estudiar los problemas desde una perspectiva de trabajo de campo a fondo para poder afirmar y comparar la situación cafetalera, ya que las cifras del SIAP y SIAVI, avalan de que las cosas en la industria no van bien.

2. Mala planeación en los programas de apoyos gubernamentales.
3. Falta de presupuesto y en ocasiones el mal manejo de este, han dado a la interrogante de que el presupuesto no llegue a su destino.
4. Los productores en términos generales no saben administrar y valorar sus recursos, debido a la falta de educación y apoyo técnico.
5. No se está atendiendo realmente a los problemas actuales (desde raíz) y se sigue cometiendo los mismos errores del pasado debido a muchos factores tanto técnicos, culturales, económicos y sociales.

#### 4.8 Métodos multivariados

Véliz (2016), menciona acerca del análisis multivariante o multivariado, el cual proporciona una serie de técnicas y modelos con el propósito de dar solución a problemáticas complejas como es el caso del café. Algunas de esas técnicas son de carácter exploratorio, pero de mucha utilidad, porque los patrones de los datos disponibles que a través de ellas se generan suelen servir como bases para sustentar y explicar propiedades y teorías que más adelante pueden ser objeto de evaluaciones de carácter inferencial y que sirvan para toda la población. El análisis multivariante permite la resolución de problemas y la toma de decisiones con un enfoque analítico sobre todas las variables que influyen en el o los problemas en cuestión. Por otra parte, el análisis multivariante representa una herramienta que tendrá una trascendencia a futuro, ya que admite al análisis de datos en situaciones donde las relaciones entre las variables son más complejas. Aunado a lo anterior,

los avances tan acelerados que día tras día se dan en el campo computacional facilitan cada vez más el manejo de las técnicas multivariantes (De la Garza *et al.*, 2013).

#### 4.8.1 Análisis de Componentes Principales (ACP)

El Análisis de Componentes Principales (ACP), es un método multivariante de carácter exploratorio que, al buscar interrelaciones entre  $p$  variables numéricas definidas simultáneamente en un conjunto de elementos, ayudan a expresar la información de los elementos en nuevas variables llamadas *componentes principales*. En muchos casos es posible que, son sólo algunas de estas variables, se obtenga un resumen importante de la información que contiene las variables iniciales, lo que a menudo permite visualizar datos (Véliz, 2016).

#### 4.8.2 Análisis de Conglomerados Jerárquicos (ACJ)

El Análisis de Conglomerados, Taxonomía Numérica o Análisis Conglomerados Jerárquicos (ACJ), comprende una serie de técnicas descriptivas del análisis multivariado. Tiene por objeto la clasificación o agrupamiento de individuos u objetos en clases o conglomerados a partir de mediciones realizadas en ellos, de tal manera que dentro de los grupos se reúnan los elementos más homogéneos y que entre los grupos existe la mayor heterogeneidad. El resultado es la clasificación de entidades a partir de sus atributos en grupos que no son definidos *a priori*, sino que son

descubiertos por el análisis (Véliz, 2016). Para De la Garza *et al.* (2013) esta técnica es de tipo estructural (independiente), ya que en este análisis todas las variables son consideradas independientes, trabaja con variables medidas en escala de intervalo, de razón y nominales convertidas a *dummy* (presencia o ausencia), ya que en un mismo análisis no se pueden manejar diferentes tipos de escalas.

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1 Ubicación y localización del área de estudio

El Estado de México, se localiza en la zona central del país, con una extensión territorial de 22,351 Km<sup>2</sup> y que representa el 1.1% del territorio nacional, dicha entidad federativa está integrada por 125 municipios. De acuerdo con el censo de población y vivienda del 2020, se tiene una población total de: 16,187,862 habitantes (7,834,068 hombres y 8,353,540 mujeres). Que representa el 13.5% de la población nacional y ocupa el 1er lugar a nivel nacional por el número de habitantes, con una distribución de la población de un 87% urbana y 13% rural; a nivel nacional el dato es de 78 y 22% y un promedio de edad de 26 años. <http://www.edomex.gob.mx>.

Limita con los siguientes estados: al norte con Querétaro, al noreste con Hidalgo, al este con Tlaxcala, al sureste con Puebla, al sur con Morelos y la Ciudad de México, al suroeste con Guerrero y al oeste con Michoacán. El Estado de México se ubica en la parte sur de la altiplanicie meridional de una de las regiones más elevadas del país. Sus coordenadas geográficas extremas son: al norte 20° 17' y al sur 18° 22' de latitud norte, al este 98° 36' y al oeste 100° 37' de longitud oeste. La temperatura media anual en el Estado de México es de 14.7 °C. Los meses con temperaturas más bajas son enero y febrero por el orden de los 3.0 °C; en el Nevado de Toluca se registra una temperatura media anual de 3.9 °C, que es la más baja de todo el país. Los meses con temperatura más alta son abril y mayo con niveles máximos

promedio alrededor de 25 °C. Las zonas templadas (entre 12 y 18 °C) ocupan el 67.59% del territorio estatal, le siguen las zonas semifrías (entre 5 y 12 °C) que ocupan el 11.57%, las zonas semicálidas (entre 18 y 22 °C) que ocupan el 10.36%, las zonas cálidas (de 22 °C a más) que ocupan el 10.32% y finalmente las zonas frías (de -2 a 5 °C) que ocupan el restante 0.16%. La precipitación total media en el estado es de 900 mm anuales. Las lluvias se presentan durante el verano en los meses de junio a septiembre y en términos generales los climas predominantes, por extensión territorial son: templado subhúmedo (61.82%), semifrío subhúmedo (10.90%), semicálido subhúmedo (10.36%), cálido subhúmedo (10.32%), templado semiseco (5.77%), semifrío húmedo (0.67%) y frío (0.16%), de acuerdo con la información recabada. La altitud en el Estado de México, puede oscilar desde los 231 hasta los 4,554 metros; presenta una amplia diversidad de climas (Aw, Cfb, Csb, Cwb, Csa y BSk) y de acuerdo a la clasificación de Köppen-Geiger presenta suelos como los Andosoles, Feozems, Regosoles, Vertisoles, Cambisoles y Leptosoles en todo el territorio estatal (<http://www.edomex.gob.mx>; Sotelo *et al.*, 2006).

## 5.2 Zona productora de café en el Estado de México

Los principales municipios productores de café en el Estado de México, se encuentran localizados al sur de dicha entidad federativa. Los cinco municipios donde se han identificado productores de café, forman parte del Distrito de Desarrollo Rural No.4 de Tejupilco y son: Amatepec, Temascaltepec, Tlatlaya, Tejupilco y San Simón de Guerrero, mientras que otros tres municipios donde



también se han detectado productores de café es en Sultepec, Malinalco y Ocuilan, los cuales forman parte del Distrito de Desarrollo Rural No.7 de Coatepec de Harinas. Cabe mencionar que Morales *et al.* (2021), menciona como región cafetalera I de Tejupilco y región cafetalera II de Malinalco, a lo que también se ha encontrado o denominado como Distrito de Desarrollo Rural no. 4 y 7 respectivamente albergando a los mismos municipios descritos anteriormente.

### 5.3 Características fisiográficas de los municipios en estudio

Las principales características de los municipios productores de café en la zona sur del Estado de México, pertenecientes a la región cafetalera I de Tejupilco (Amatepec y Temascaltepec) y a la región cafetalera II de Malinalco (Sultepec), los cuales son parte de este estudio y a continuación se describen.

#### 5.3.1 Región cafetalera I de Tejupilco

Amatepec: Se localiza entre los paralelos 18° 35' y 18° 49' de latitud norte; los meridianos 100° 00' y 100° 30' de longitud oeste; altitud entre 500 y 2,400 m. Colinda al norte con el estado de Guerrero y los municipios de Tejupilco y Sultepec; al este con el municipio de Sultepec y el estado de Guerrero; al sur con el estado de Guerrero y con el municipio de Tlatlaya y al oeste con el estado de Guerrero. Ocupa el 2.86% de la superficie del estado. Cuenta con 195 localidades y una población

total de 24,830 habitantes. El rango de temperatura oscila entre los 16-28 °C. En cuanto a su precipitación oscila entre los 1,100-2,000 mm. Presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (58.66%); semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (21.87%); cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (14.79%); templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (3.82%) y semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (0.86%). Suelo dominante: Regosol (42.21%), Cambisol (38.95%), Leptosol (13.68%), Luvisol (4.71%) y Phaeozem (0.05%), de acuerdo a la información recopilada (Prontuario de Amatepec, 2009).

Temascaltepec: Ubicado entre los paralelos 18° 59' y 19° 14' de latitud norte; los meridianos 99° 49' y 100° 14' de longitud oeste; altitud entre 1,100 y 3,800 m. Colinda al norte con los municipios de Valle de Bravo, Amanalco y Zinacantepec; al este con los municipios de Zinacantepec y Coatepec Harinas; al sur con los municipios de Coatepec Harinas, Texcaltitlán y Tejupilco; al oeste con el municipio de Zacazonapan. Ocupa el 2.44% de la superficie del estado. Cuenta con 64 localidades y una población total de 30,336 habitantes. El rango de temperatura oscila entre los 12-16 °C, con un promedio de 700-900 mm de lluvia anualmente. De clima templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (52.55%); semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (23.98%); semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (23.03%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (0.44%). Suelo dominante: Regosol (56.03%), Leptosol (15.42%), Phaeozem (11.2%), Luvisol (9.8%) y

Cambisol (7.14%) de acuerdo con la información recabada (Prontuario de Temascaltepec, 2009).

Sultepec: Se encuentra entre los paralelos 18° 33' y 18° 54' de latitud norte; los meridianos 99° 50' y 100° 09' de longitud oeste; altitud entre 700 y 2,900 m. Colinda al norte con los municipios de Tejupilco, Texcaltitlán y Almoloya de Alquisiras; al este con los municipios de Almoloya de Alquisiras y Zacualpan; al sur con el municipio de Zacualpan, con el estado de Guerrero y con el municipio de Amatepec; al oeste con los municipios de Amatepec y Tejupilco. Ocupa el 2.53% de la superficie del estado. Cuenta con 80 localidades y una población total de 24,986 habitantes. La Temperatura es de 14-26 °C y una precipitación de 1,000-2,000 mm. El clima es: semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (47.23%); templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (28.49%); cálido, subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (17.41%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (6.87%). Suelo dominante: Regosol (42.21%), Cambisol (38.95%), Leptosol (13.68%), Luvisol (4.71%) y Phaeozem (0.05%), según información recabada. (Prontuario de Sultepec, 2009).

## 5.4 Desarrollo metodológico de la investigación

El presente estudio es de tipo no experimental, cualitativo, descriptivo y transversal, mediante la aplicación de una encuesta con 54 reactivos. Para lo cual, se acudió a cada uno de los municipios en estudio antes descritos.

### 5.4.1 Fase I: Exploración del área de estudio y tamaño de muestra

Después de haber realizado una revisión previa y exhausta en fuentes de información documental relacionadas a las zonas de producción del cultivo del café en el Estado de México. Se procedió a la programación de visitas en campo en los municipios a estudiar, en búsqueda de productores, cooperativas y fincas productoras de café, para contactarlos con el propósito de tener un acercamiento con cada uno de ellos y exponerles el tema de la presente investigación, con la finalidad de persuadirlos e integrarlos en la problemática en estudio.

Siendo necesario para esto, realizar de una a dos visitas previas por participante, antes de hacer la entrevista, para conocer más a fondo a los entrevistados y de esta forma no entorpecer sus actividades laborales. Obteniendo así información confiable, real y verídica para la determinación del diagnóstico y análisis de la cafecultura en la zona sur del Estado de México.

Para la determinación del tamaño de la muestra, es decir el número de productores entrevistados, en la presente investigación de carácter cualitativo y de acuerdo con Arias (2006), menciona que una muestra se entiende como un conjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible: es decir, representa una parte de la población del objeto de estudio. De esta manera y según Castañeda (1996), para determinar la muestra, es necesario aplicar la siguiente fórmula, para poblaciones finitas. La cual arrojará el tamaño de muestra de los productores de café a encuestar en la zona cafetalera del sur del Estado de México, con los datos obtenidos previamente.

$$n = \frac{z^2 pqN}{Ne^2 + z^2 pq}$$

Dónde: n: Tamaño de la muestra; z<sup>2</sup>: Nivel de confianza (95%) o bien 1.96 de las tablas estadísticas; p: Variabilidad positiva (50%) o bien el 0.5%; q: Variabilidad negativa 50% o bien el 0.5%; N: tamaño de la población; e<sup>2</sup>: Precisión o error (5%) o bien 0.05.

Para el presente estudio, se tienen los siguientes datos:

n: 161 productores a entrevistar; z<sup>2</sup>: 95% ó 1.96 en tablas estadísticas; p: 50% ó 0.5%; q: 50% ó 0.5%; N: 250 productores de café; e<sup>2</sup>: 5% ó 0.05.

Sustituyendo valores:

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)(250)}{[(250)(0.05)]^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{(3.8416)(0.5)(0.5)(250)}{((250)(0.0025) + (3.8416)(0.5)(0.5))}$$

$$n=240.10/(0.625+0.9625)$$

$$n=240.10/1.5875 = n=161.24$$

n=161 productores a entrevistar.

De manera, se seleccionaron de forma aleatoria a 161 productores como resultado de la determinación del tamaño de la muestra a partir del empleo de la ecuación propuesta por Castañeda (1996), considerando una población de productores de 250.

De acuerdo con Castañeda (1996), el tipo de muestreo probabilístico a emplear, fue aleatorio simple (donde los elementos tienen la misma oportunidad de ser elegidos).

#### 5.4.2 Fase II: Trabajo de campo (realización de las entrevistas)

Después de haber programado la visita con el productor, o en algunos de los casos se entrevistó inmediatamente a su encuentro, se procedió a realizar la entrevista (técnica), mediante un cuestionario (instrumento) estructurado de 54 reactivos en el que se consideraron cuatro categorías: a) sociodemográficos, b) económicos, c) agronómicos y d) culturales.

Cabe mencionar, que el diseño de la entrevista se basó en preguntas cerradas y abiertas, para el caso de las preguntas cerradas, estuvieron categorizadas con opciones de respuestas previamente delimitadas y para las preguntas abiertas, estas no fueron delimitadas para el entrevistado, donde podría expresar a cerca de su opinión personal, comentario o emisión una respuesta más ampliamente.

Por lo anteriormente expuesto, fue necesario previamente diseñar una prueba piloto (cuestionario/entrevista), la cual se aplicó a una pequeña muestra como prueba (n=30), con la finalidad de comprobar pertinencia y eficacia de cada una de las preguntas planteadas y de esta forma tener la confiabilidad y validez de la entrevista a realizarse. Tanto para el caso de la entrevista piloto y de la entrevista definitiva se aplicó llevando el documento en físico o cuestionario (Anexo 1).

#### 5.4.2.1 Variables en estudio

Las variables consideradas en el presente estudio fueron las que se describen en el Cuadro 18. Las cuales se contemplaron en cada una de las preguntas que se realizaron a los participantes.

**Cuadro 18. Descripción de las variables a estudiar.**

<b>Categoría</b>	<b>Nombre de la variable</b>	<b>Nomenclatura</b>
Sociodemográfica	Género	G
	Edad del Productor	EP
	Nivel Educativo	NE
	Estado Civil	EC
	Número de Integrantes por Familia	NIF
	Número de Años Cultivando Café	NACC
	Número de Años Cultivando Café en la Zona	NACCZ
	Número de Trabajadores Permanentes que Intervienen en la Producción del Café	NTPIPC
	Número de Trabajadores Temporales que Intervienen en la Cosecha del Café	NTTICC
	Rendimiento Promedio por Hectárea	RPH
Económica	Superficie a Incrementar por los Productores en el siguiente Año	SIPA
	Presentación en la que Vende su Café	PVC
	Mercado Destino del Café	MDC
	Porcentaje de Café para Autoconsumo	PCA
	Ingresos por la Venta del Café	IVC
	Conoce los Costos de Producción del Cultivo del Café	CCPCC
Agronómica	Superficie Destinada al Cultivo del Café	SDCC
	Tipo de Fertilización	TF
	Variedades de Café que se Cultiva en la Zona	VCCZ
	Variedades de Café que más se Adaptan a la Zona	VCAZ
	Densidad de Plantación	DP
	Edad de las Plantas	EPI
	Manejo Fitosanitario	MF
	Sistema de Plantación	SP
	Sistema de Producción	SPr
	Manejo de Podas	MP
Cultural	Uso de Control Químico	UCQ
	Uso de Control Orgánico	UCO
	Preparado Orgánico Utilizado en la Producción del Café	POUPC
	Fecha de Cosecha del Café	FCC
	Uso de Equipo de Protección	UEP
	Pertenece algún Grupo Étnico	PGE
	Porcentaje de Mujeres que Intervienen en la Producción del Café	PMIPC



Participación en Curso, Talleres o Diplomados	PCTD
Interesados en la Participación en Giras Tecnológicas a Nivel Nacional	IPGTNN
Capacitación y Adiestramiento	CA
Asesoría Técnica	AT

---

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 5.4.3 Fase III: Trabajo de gabinete

Con la información obtenida de fuentes bibliográficas de libros, revistas, seminarios, cursos y diplomados, así como la que se obtuvo de las encuestas recabadas en campo, se procedió a la concentración de la información. Al mismo tiempo se contrastó con la información bibliográfica recopilada durante la investigación documental y de campo, cuyo propósito fue cimentar con bases sólidas y específicas sobre el diagnóstico y análisis de la cafecultura en la zona sur del Estado de México.

Además, de las entrevistas que se realizaron a los productores, para conocer la situación real de los productores de café en la entidad, se procedió a realizar un análisis FODA a partir de la información obtenida en campo de los productores e informantes claves como fue el Ing. Ricardo Joel Morales Hernández (Presidente del Consejo Administrativo de la cooperativa Café Orgánico de Amatepec S.C de R. L. de C.V, (CAFOA), al M. en C. Aurelio Constantino Pérez, técnico del Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de México (CESAVEM), Al Ing. Raúl García Domínguez, técnico de la Secretaría del Campo (SECAM), del Gobierno del Estado

de México, Al Técnico. Federico Barrueta Barrueta (Finca la Ilusión), al Profesor Roberto Carlos Gómez García (Finca San Miguel), al C. Juan Barrueta Rodríguez (Finca Barrueta) y al C. Pedro Macedo Olascoaga del Rincón del Cristo de Sultepec, donde se preguntó sobre las características internas (Fortalezas y Debilidades) y las situaciones externas (Oportunidades y Amenazas), para posteriormente plasmarlas en una matriz FODA y priorizar la información acerca de la problemática que se tiene en la zona de estudio.

#### 5.4.4 Fase IV: Análisis e interpretación de la información

Todas las respuestas del cuestionario (54), se consideraron variables y se organizaron por categorías para facilitar la aplicación del método multivariado de Análisis de Componentes Principales (ACP) y el Análisis de Conglomerados Jerárquico (ACJ). También se analizaron mediante análisis descriptivos de las variables, como son: frecuencias y porcentajes estadísticos. El análisis se llevó a cabo mediante la aplicación del Software estadístico SPSS (Statistical Package for Social Science), versión 25.0®. Armonk. NY. USA: IOBM. Corp.

## VI. RESULTADOS

A continuación, se describen los resultados obtenidos y otros productos derivados de la presente investigación, donde se cumple con los objetivos específicos planteados al inicio del trabajo de exploración.

### 6.1 Otros resultados: Panorama de la caficultura en el contexto internacional, nacional y en el Estado de México.

Se envió un capítulo de libro titulado “Panorama de la caficultura en el contexto internacional, nacional y en el Estado de México”, cuyo objetivo es brindar al lector una perspectiva general de la situación de la caficultura, sobre aspectos de producción, principales zonas donde se obtiene este aromático cultivo y los rendimientos de los últimos cinco años. Dicho apartado formará parte del libro a publicarse bajo el nombre de “Café mexiquense”, cuyo propósito de la obra es describir las perspectivas multi-inter y transdisciplinarias, sobre aspectos generales de la producción, distribución, beneficio, comercialización y procesos socioterritoriales de la cadena de valor del café en la entidad mexiquense, como medio de divulgación científico-académico (Figura 7).

Universidad Autónoma del Estado de México  
A través del ICAR y el Cuerpo Académico de Producción de Cultivos Básicos  
y Hortícolas de la Facultad de Ciencias Agrícolas

CONVOCAN

Al envío de capítulos para la integración del libro:

### **Café Mexiquense**

**Conformación territorial y dimensiones productivas en el corredor  
cafetero del sur del Estado de México**



**Objetivo:** Integrar un libro colectivo con perspectiva multi, inter y transdisciplinaria de divulgación del conocimiento sobre aspectos de producción, distribución, beneficio, consumo y procesos socioterritoriales de la cadena de valor del café mexiquense.

Se espera la participación de investigadores(as), alumnos(as) de posgrado, extensionistas, empresas, funcionarios públicos interesados en publicar un capítulo de libro en las siguientes líneas temáticas:

- Agronomía
- Economía
- Procesos de beneficio del café
- Consumo y consumidores
- Producción sustentable y ambiente
- Desarrollo local y políticas públicas
- Agroindustria, tecnología e innovación

Figura 7. Convocatoria para la integración del capítulo del libro a la obra denominado café mexiquense.

## **Panorama de la cafecultura en el contexto internacional, nacional y en el Estado de México**

Gabriel Leguizamo-Sotelo<sup>1</sup>

Martín Rubí-Arriaga<sup>2</sup>

Martha Lidya Salgado-Siclán<sup>2</sup>

José Francisco Ramírez-Dávila<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiante del Programa de Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México. Campus Universitario “El Cerrillo”, El Cerrillo, Piedras Blancas. Toluca, Estado de México. Carretera Federal: Toluca-Ixtlahuaca Km. 115. CP. 50200. Tel. 7222965529. E-mail: [leguizamo-uaemex@hotmail.com](mailto:leguizamo-uaemex@hotmail.com).

<sup>2</sup>Profesor-Investigador de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México. Campus Universitario “El Cerrillo”, El Cerrillo, Piedras Blancas. Toluca, Estado de México. Carretera Federal: Toluca-Ixtlahuaca Km. 115. CP. 50200. Tel. 7222965529. E-mail: [mrubia@uaemex.mx](mailto:mrubia@uaemex.mx); [jframirez@uaemex.mx](mailto:jframirez@uaemex.mx); [mlsalgados@uaemex.mx](mailto:mlsalgados@uaemex.mx).

## INTRODUCCIÓN

“La historia del café está llena de mitos y relatos, por lo que saber a ciencia cierta su origen es complicado. El descubrimiento de los cafetos se les atribuye a los esclavos africanos que comían las cerezas del café, mismas que posteriormente llegaron a Arabia en el siglo XV, lugar en el que se presume que inicio el consumo como bebida y su propagación. Sin embargo, se desconoce cómo fue que comenzó a utilizarse el método de tostado” (Serpa, 1964; citado por Higuera, 2018, p. 4).

La comercialización del café puede ser trazada desde 1800, cuando emprendedores en Estados Unidos, vieron el mercado de proveer un café que fuera más asequible, no solo en términos monetarios, sino también como un producto listo para tomarse. Compañías como Folgers® y Maxwell House® se convirtieron en las marcas más populares, pues gracias a sus innovaciones en procesamiento, empaquetamiento y comercialización permitieron que la industria del café fuera lanzada al futuro (Canet *et al.*, 2016).

Desde hace casi cinco décadas, Brasil ha sido el principal productor de café en la variedad arábica, el cual concentra entre el 35 y 40% de la producción a nivel mundial. Pues ésta pasó de 23,2 millones en 1963-1964 a 50,8 millones en 2012-2013 y para el ciclo 2019-2020 a 58,21 millones de sacos; es seguido por Colombia, el cual contribuye con el 8 y 15%, Indonesia cuya aportación es del 6 al 8% y Etiopia oferta del 4 al 8% (Didier, 2018). Hoy en día, México, se encuentra posicionado como el décimo productor de café en esta variedad, con una participación apenas del 2.41% para el ciclo 2019-2020.

El principal productor de café robusta en el mundo es Vietnam, que produce el 42%, seguido de Brasil con el 25% de este tipo de café. Cabe mencionar, que el caso de Vietnam, es relativamente novedoso, debido al escalamiento de producción que alcanzó en los últimos años, ya que en 1987 se encontraba en el lugar número 31 en producción. Como resultado de las políticas fomentadas por el Banco Mundial a finales de los años 80's y principios de los 90's, las condiciones favorables para el cultivo de este tipo de cafeto, el uso intensivo de fertilizantes, el incremento de la superficie sembrada, sumados al consecuente aumento en los rendimientos, Vietnam ha alcanzado posicionarse como el primer productor de café robusta como lo menciona el Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA, 2014, p).

De manera contraria, "México, ha ido en descenso en su producción. En 1989-1990 alcanzó un total de 5,1 millones de sacos y pasó a 4,3 millones de sacos en 2012-2013, de acuerdo con la International Coffee Organization" (ICO, 2014, p. 6) y para el ciclo 2019-2020 disminuyó a 3,9 millones de sacos (ICO, 2022). La participación en la producción mundial se ha reducido drásticamente en un 15.68% al 23.52% respectivamente para los ciclos analizados anteriormente. Lo cual, obedece a una serie de problemas como: la reciente presencia de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix* Verkeley & Brome), principal causa de los bajos rendimientos, cafetales viejos con más de 20 años sin algún manejo agronómico (manejo del tejido vegetal), bajas densidades de plantación, lo que genera que los productores no tengan la suficiente solvencia económica (rentabilidad) para seguir invirtiendo. Dando como resultado, en muchos de los casos el abandono del cultivo y/o el cambio de especie o de cultivo definitivamente.

En la entidad mexiquense como lo menciona Morales *et al.* (2021, p. 297), “donde las condiciones de clima, suelo y la altitud en las regiones cafetaleras”. Según datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, mejor conocida como SIAP (2021), el café se cultiva en ocho de los 125 municipios del estado, en una superficie de 545.51 hectáreas y con una producción de 576.10 toneladas de café cereza para el ciclo cafetalero 2019-2020. Sin embargo, la producción actual se considera marginal y se muestra un escenario amenazador, con el cambio climático que se presenta para algunas regiones productoras del país.

Resulta importante mencionar, que en los últimos cinco años, el reconocimiento del café mexiquense ha sido alentador, ya que dos cultivadores de la entidad han participado en el Concurso Internacional “Taza de Excelencia”, México 2021, obteniendo calificaciones por arriba de los 90.0 puntos, los productores que participaron fueron el Sr. Federico Barrueta Barrueta (Temascaltepec) en el 2018, 2019 y 2021 y el Sr. Clímaco Cruz Cruz del municipio de Almoloya de Alquisiras (2021), quienes en este último certamen obtuvieron el cuarto lugar y tercer lugar (90.19 y 90.13 puntos) respectivamente de acuerdo con la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER, 2022).

#### *Situación de la cafecultura en el mundo*

“A nivel internacional, la importancia del café es inmensa, tan solo la cadena de valor compuesta por el cultivo, procesamiento, beneficio, transporte y comercialización, genera empleos e ingresos por la venta del aromático. Además, el café ha adquirido una característica cultural para degustarlo con amistades, forma parte de socializar y de cerrar negocios, sin que sea necesario que los consumidores conozcan el origen o la situación que viven miles de familias productoras de este grano” (Cano, 2016, p.81).



La producción y oferta del café mundial se divide en dos grandes tipos definidos por la variedad cultivada: *arábica* y *robusta* (0.8 al 1.7%, 1.5 al 2.5% del contenido de cafeína y una altitud de 700 a 2,200 m, y de 0 a 900 m para su producción respectivamente) y en el mercado el sector mayoritario está dada por el café *arábica*. Donde, el principal productor de este tipo de café es Brasil, que concentra alrededor del 40% de la producción mundial (CEDRSSA, 2014) y para el 2021, su aportación fue del 35.26% (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Producción de café por país para el ciclo 2019-2020, en miles de sacos de 60 kilos.**

País	Tipo de variedad	Miles de sacos (60 kg)	% de Participación
Brasil	(A/R)	58,211	35.26
Vietnam	(R/A)	30,487	18.47
Colombia	(A)	14,100	8.54
Indonesia	(R/A)	11,433	6.92
Etiopia	(A)	7,343	4.44
Honduras	(A)	5,931	3.59
Uganda	(R/A)	5,509	3.33
India	(R/A)	4,988	3.02
Perú	(A)	3,836	2.32
México	(A/R)	3,985	2.41
Guatemala	(A/R)	3,606	2.18
Nicaragua	(A)	2,882	1.74
Costa de Marfil	(R)	1,929	1.16
Costa Rica	(A)	1,472	0.89
Tanzania	(A/R)	926	0.56
Kenia	(A)	844	0.51
Papúa Nueva Guinea	(A/R)	752	0.45
El Salvador	(A)	661	0.40
Venezuela	(A)	650	0.39
Ecuador	(A/R)	559	0.33
Tailandia	(R/A)	517	0.31
República Democrática Popular Lao	(R)	622	0.37
República Dominicana	(A/R)	402	0.24
Madagascar	(R)	383	0.23

Rwanda	(A)	348	0.22
Haití	(A)	347	0.21
Pilipinas	(R/A)	307	0.18
Camerún	(R/A)	268	0.16
Guinea	(R)	178	0.10
Otros	(A/R)	1,577	0.95
<b>Total</b>		<b>165,053</b>	<b>100</b>

**Tipo de variedad: (A) Arábica y (R) Robusta.**

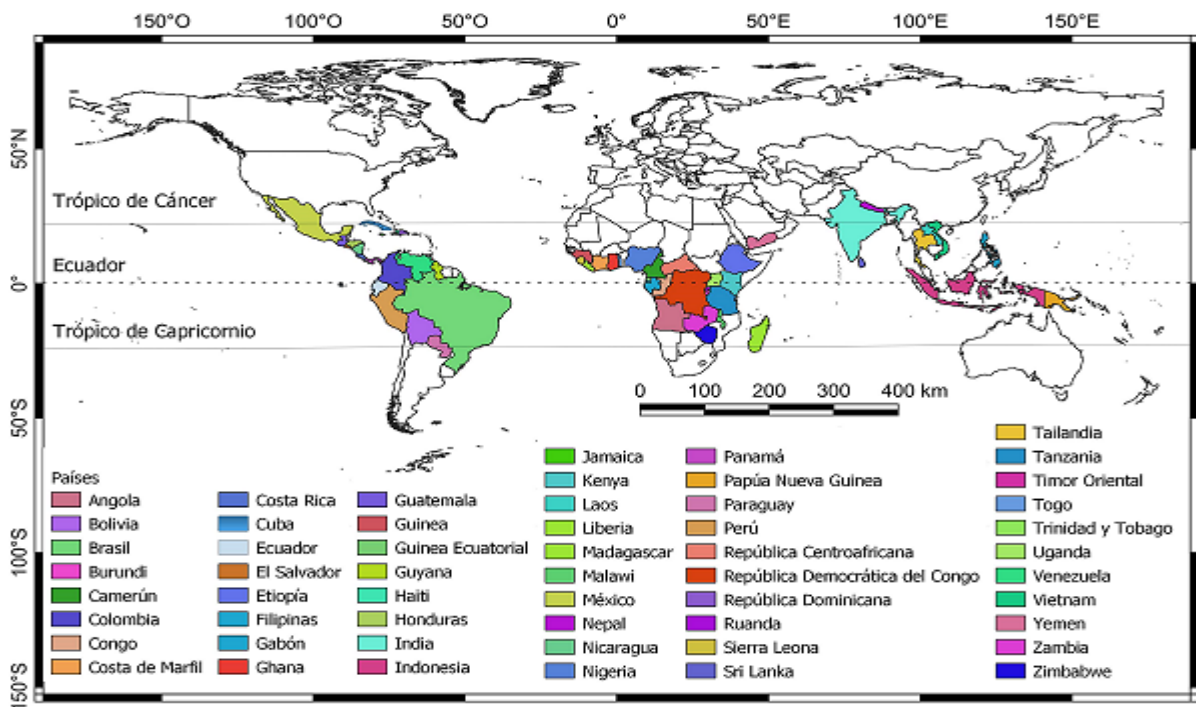
**Fuente:** Elaboración propia con datos de la International Coffee Organization (ICO, 2022).

La dinámica de la producción mundial de café se ha caracterizado por el fenómeno de la bianualidad, que repercute en una inestabilidad considerable en el volumen producido, con una gran cosecha en un año seguido, con frecuencia, por una cosecha menor en el siguiente. Durante los últimos 50 años, ha habido un crecimiento constante en la producción mundial, pero con caídas periódicas intercaladas, teniendo que para la cosecha en el periodo 2012-2013, la producción mundial de café alcanzó los 145,1 millones de sacos, la más grande de la historia según datos del Instituto del Café de Costa Rica (ICAFE, 2014).

En el Cuadro 1, la producción de café a nivel mundial para el ciclo 2019-2020, alcanzó 165,053 millones de sacos de 60 kilos, lo equivalente a 9,903,180 millones de toneladas de café verde cosechados en la zona intertropical (localizados entre el trópico de cáncer y de capricornio), en donde, se menciona que se reúnen las condiciones agroclimáticas idóneas para el cultivo y producción de esta aromática especie, también conocido como el “cinturón del café”, tal y como se muestra en la Figura 1.

En la actualidad, la producción está dada por la participación de 85 países distribuidos en tres de los cinco continentes existentes en el planeta tierra, en donde el 69.20% del volumen de la producción

proviene de tan solo cuatro países como son: Brasil, Vietnam, Colombia e Indonesia (Cuadro 1) y los mayores volúmenes producidos son de la especie arábica, con una clara tendencia por la producción por la especie robusta.



**Figura 1. Países productores de café a nivel mundial, situados geográficamente entre el trópico de cáncer y de capricornio conocido como el cinturón del café.**

**Fuente:** Elaboración propia con datos de la International Coffee Organization (ICO, 2022).

Para el caso de México, recientemente se ha mantenido en el tablero con el décimo lugar, entre los países productores, y de acuerdo a las estadísticas de la (ICO), tiene una aportación de 3,985 mil sacos o bien una participación del 2.41%, seguido por Guatemala (2.18%) y antecedido por Perú (2.32%), con porcentajes similares entre estos países (Cuadro 1).

Cabe señalar que, para el caso de México, en ciclos anteriores se había mantenido entre los primeros cinco países productores de café convencional, el primero en la producción de café orgánico y en las última dos décadas ha sido desplazado por otros países hasta llegar al lugar en el que se encuentra en la actualidad. Didier (2018, p.20), menciona que “Perú rebasó a México, en términos de rendimiento de café de calidad, la misma tendencia ocurrió para el nivel del café orgánico”. En donde, se puede decir que México, ha reducido drásticamente su producción ya que paso del quinto al décimo lugar, después de estar entre los principales países productores de café. Es importante mencionar, que la demanda del café a nivel mundial rebasa las cifras de café producido, con una tendencia al alza por los países consumidores por el café tostado y molido en comparación con el café soluble.

“A pesar de todo lo antes mencionado, en los países productores, los cultivadores se mantienen en pobreza y marginación sin lograr mejorar la calidad de vida por las diversas condiciones sociales, políticas y económicas en la cual se encuentran inmersos. A pesar de ello, los productores cafetaleros muestran una marcada resiliencia, pues en las regiones rurales, el café aún tiene un impacto económico y social debido a que emplean mano de obra rural, fomenta el tejido social, crean vínculos con el territorio y genera saber empírico de generación en generación” (Cano, 2016, p.81).

En la actualidad, los países importadores de café, se pueden agrupar en dos grandes grupos (países socios), los cuales adquieren cerca de 134,944 miles de sacos de 60 kg en café verde y el segundo grupo (no socios), quienes compran 38,959 miles de sacos, que en su totalidad la demanda para el 2019 fue de 173,903 mil sacos a nivel mundial (Cuadro 2).

De esta manera, se tiene que un primer bloque conformado por países que integran a la Unión Europea, y el segundo integrado por países como Estados Unidos de Norteamérica, Japón, Canadá, Federación Rusa, Reino Unido, Suiza, República de Corea, Malasia, República Popular de China, Australia, Ucrania y otros países, todos estos considerados como países importadores socios, son los que dominan el mercado en cuanto a la demanda del café tanto tostado como molido (Cuadro 2).

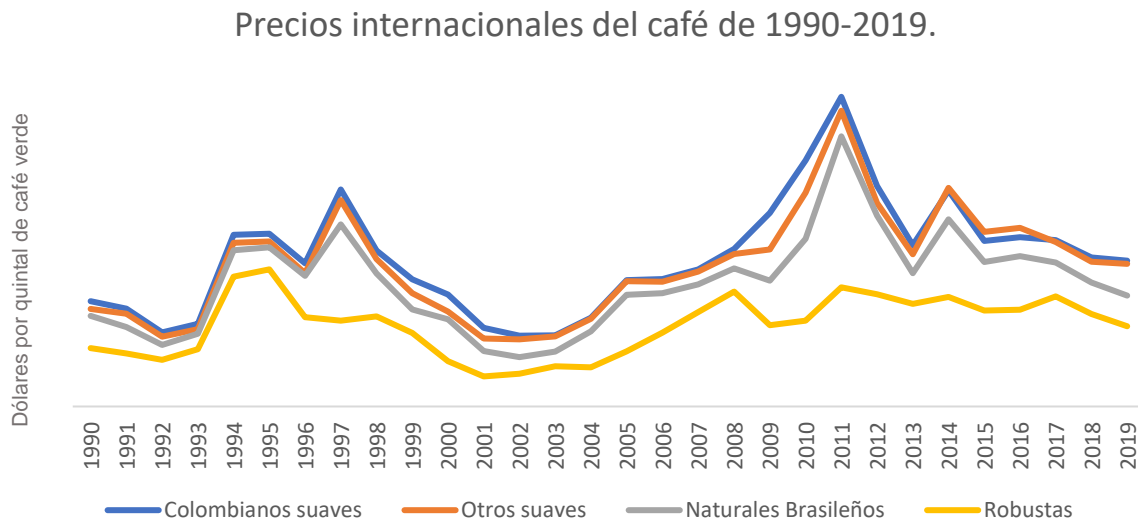
Uno de los principales componentes del mercado es el precio, el cual se puede definir como el valor monetario que se paga por algún bien, servicio y/o producto, en este caso la unidad determinada en el café puede ser un quintal o kilogramo, en sus diferentes presentaciones del grano o del fruto, cosechado o transformado (café cereza, pergamino, café oro, tostado y molido), el cual se liquida al productor, intermediario o comercializador y que están determinados por la ley de la oferta y la demanda (Partida *et al.*, 2021).

**Cuadro 2. Principales países importadores de café, 2021.**

<b>País</b>	<b>Miles de sacos (60 kg), en café verde</b>
Unión Europea	80,057
Estados Unidos de América	30,854
Japón	8,040
Canadá	5,420
Federación Rusa	5,917
Reino Unido	5,554
Suiza	3228
República de Corea	3,134
Malasia	2,419
República Popular de China	2,124
Australia	2,178
Ucrania	1,457
Otros	23,521
<b>Total</b>	<b>173,903</b>

**Fuente:** Elaboración propia con datos de ICO, 2022.

En la Figura 2, se presenta la trayectoria de los precios desde 1992-2019 en los diferentes tipos de café que se comercializan a nivel internacional.



**Figura 2. Precios internacionales del café, en sus diferentes tipos, para el periodo entre 1990-2019.**

Fuente: Elaboración propia con base en la información de la (ICO), 2022.

#### *Situación del café en México*

“En México, la cafecultura se considera como una actividad estratégica fundamental, debido a que permite la integración de la cadena productiva, la generación de divisas y empleos, el modo de subsistencia de muchos pequeños productores y alrededor de 30 grupos indígenas y, en forma reciente, de enorme relevancia ecológica, pues provee servicios ambientales a la sociedad ya que el 90% de la superficie cultivada con café se encuentra bajo sombra diversificada, que contribuye a conservar la biodiversidad. No obstante, la importancia del sector cafetalero ha estado inmerso en recurrentes crisis por la caída de los precios en el mercado internacional” (CEDRSSA, 2018, p 3).

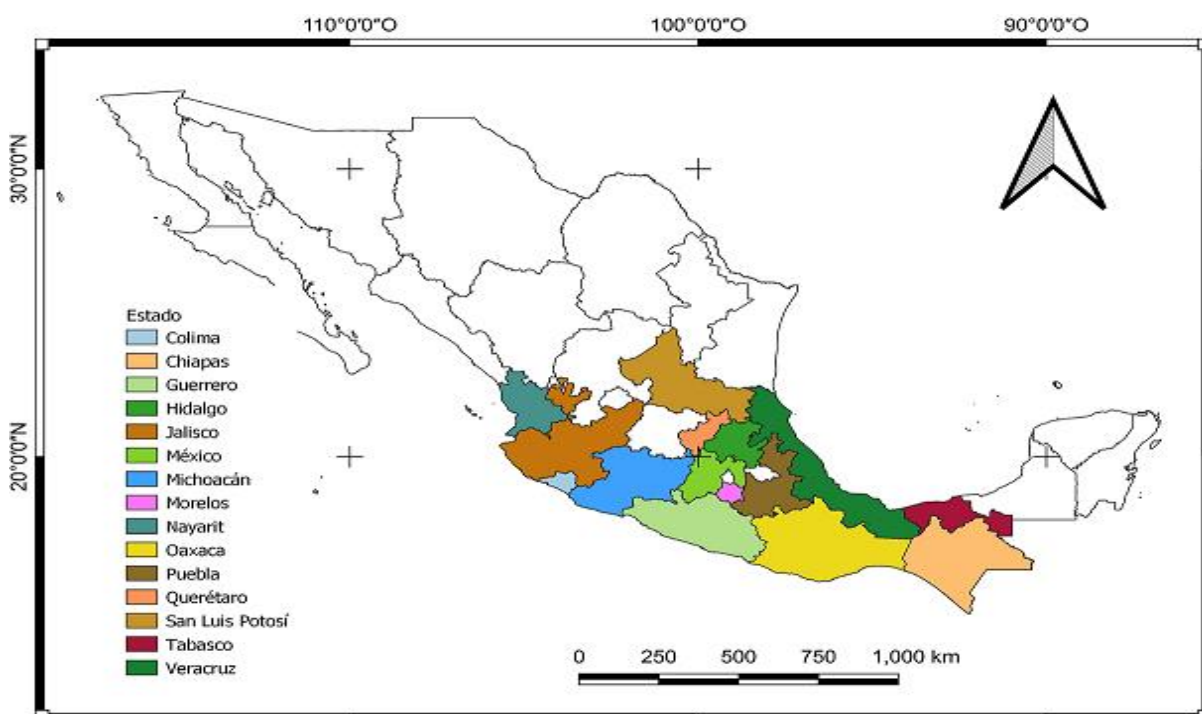
“El declive del llamado oro verde, comenzó a inicios de la década pasada y hasta la fecha no se ha vuelto a obtener los 6,2 millones de sacos, que según datos de la SAGARPA se lograron entre 1999-2000; y que tan sólo en un lustro el volumen paso de 5 a 2,3 millones” (CEDRSSA, 2018, p 5).

El café fue introducido a México, por cuatro rutas a diferentes regiones del país a finales del siglo XVII. Moguel y Toledo (1966) y Coello (2012), mencionan que procedía de Europa, y definen el año de 1790 como el periodo en que los españoles trajeron el arbusto al país. En el año de 1847 el cafeto entro a Chiapas proveniente de Guatemala.

De acuerdo con Higuera (2018, p. 5) menciona, que “desde sus inicios el café fue producido por los pobladores más humildes, mientras que su consumo estaba destinado a las familias adineradas. Actualmente, la mayoría de los países subdesarrollados son productores de café, mientras que el mayor consumo se da en los desarrollados”.

“En México, se estima que 3 millones de personas dependen directamente e indirectamente del café. A nivel nacional, hay alrededor de 500, 000 productores que cultivan más de 700,000 hectáreas en 15 estados de la República Mexicana” (Figura 3). Se calcula que, del total de productores, solo 179,974 efectúan la comercialización formal y el resto no está registrado en los sistemas de la cafecultura mexicana o no lo venden directamente (Didier, 2018, p. 21).

El 84.76% de la producción nacional está dada por cuatro estados por orden de importancia son: Chiapas, Veracruz, Oaxaca y Puebla, los cuales representan aproximadamente el 80% de los productores. Los mejores rendimientos hasta la fecha se obtienen en el estado de Puebla con 2.54 t ha<sup>-1</sup> y los más bajos se tienen en el estado de Querétaro con 0.43 t ha<sup>-1</sup> como se observa en el Cuadro 3.



**Figura 3. Mapa de la República Mexicana y los principales estados productores de café.**

Fuente: Elaboración propia con base a la información de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2022).

**Cuadro 3. Superficie, producción y rendimiento por entidad federativa en el año 2021.**

Estado	Superficie (ha <sup>-1</sup> )			Producción (t)	Rendimiento (t ha <sup>-1</sup> )	Participación
	sembrada	cosechada	siniestrada			
CHIAPAS	253,318	237,656	0	378,601	1.59	35.65
VERACRUZ	144,582	126,254	0	234,189	1.85	20.35
OAXACA	134,647	111,296	0	85,571	0.76	18.95
PUEBLA	69,652	64,254	0	163,378	2.54	9.80
GUERRERO	45,556	40,034	0	38,023	0.95	6.41



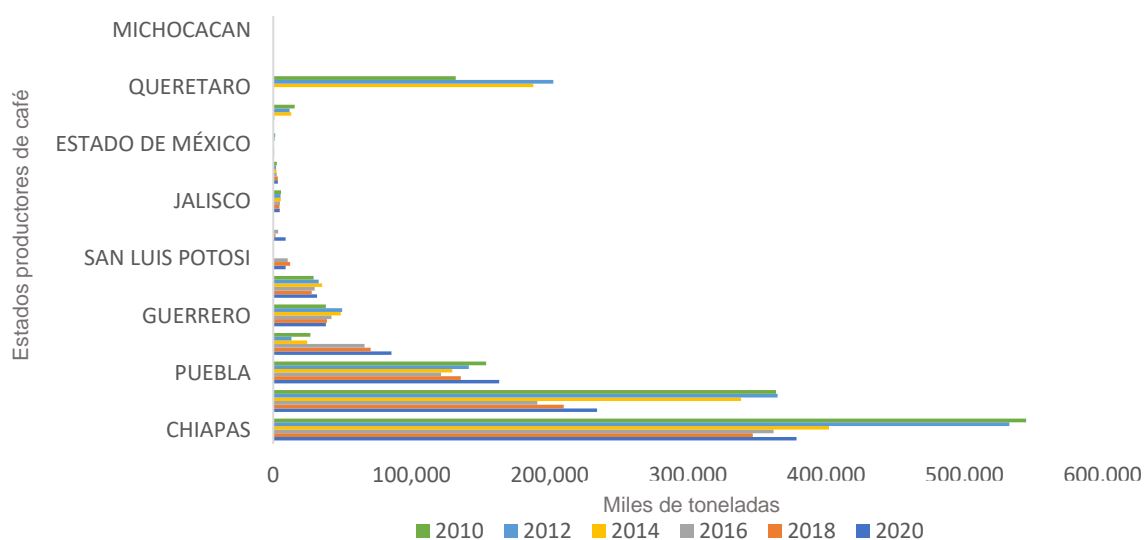
HIDALGO	23,094	22,773	0	31,643	1.39	3.25
SAN LUIS POTOSI	16,149	16,132	0	8,864	0.54	2.27
NAYARIT	16,090	10,308	0	8,976	0.87	2.26
JALISCO	3,489	3,489	0	4,723	1.35	0.49
COLIMA	2,704	2,700	0	3,229	1.19	0.38
ESTADO DE MÉXICO	539	526	0	623	1.18	0.07
TABASCO	358	358	0	421	1.17	0.05
QUERETARO	199	199	0	86	0.43	0.02
MORELOS	27	26	0	36	1.40	0.01
MICHOACAN	13	11	0	43	3.95	0.01
<b>TOTAL</b>	<b>710,417</b>	<b>636,016</b>	<b>0</b>	<b>958,406</b>		<b>99.99</b>

Fuente: Elaboración propia con base en la información de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2022).

Como se ha mencionado anteriormente, que el 84.76% de la producción es aportada por los estados como: Chiapas, Veracruz, Oaxaca y Puebla, mientras que el otro 14.19% la ofertan los estados de Guerrero, Hidalgo, San Luis Potosí y Nayarit. Finalmente, los estados de Jalisco, Colima, Estado de México, Tabasco, Querétaro, Morelos y Michoacán aportan tan solo el 1.02% (Cuadro 3). De esta manera, son ocho los estados que en su conjunto reúnen el 98.96% de la producción nacional en 540 municipios productores de café (Figura 4).

De acuerdo con el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (CEFP, 2001, p. 11), la producción de café en México se agrupa en cuatro grandes regiones cafetaleras que son: “1). *Región Vertiente del Golfo*: comprende los estados de San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla, Estado de México y Veracruz, 2). *Región Vertiente del Océano Pacífico*: a esta pertenecen los estados de Colima, Guerrero, Jalisco, Nayarit y parte de Oaxaca, 3). *Región del Soconusco*: integrada por una amplia porción del estado de Chiapas, y 4). *Región Centro Norte de Chiapas*: representada por las demás regiones productoras de café a excepción del Soconusco”.

### Principales entidades productoras de café cereza, en México para el periodo 2010-2016.



**Figura 4. Entidades productoras de café cereza, en México para el periodo 2010-2016.**

Fuente: Elaboración propia con base en la información de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2022).

Finalmente, el Cuadro 4, muestra algunos de los indicadores más importantes en la producción de café en México. Los cuales, sin duda alguna son parámetros no muy lejanos a la situación cafetalera de muchos otros países productores de América Latina y el Caribe.

**Cuadro 4. Indicadores de la cafeticultura mexicana.**

Aspecto	Indicador	Dato
Sociodemográfico	Estados productores de café	15
	Regiones cafetaleras	67
	Municipios	540
	Comunidades	4,572
	Número de productores	527,662
	Edad promedio del productor (años)	55
	Nivel de escolaridad	Bajo
Económico	Rendimiento promedio (ton. De café cereza por ha <sup>-1</sup> )	1.5
	Precio promedio por la venta del café en cereza (ton)	\$4,207.00 a \$9,213.00
Agronómico	Presentación de la venta del café	Cereza y pergamino
	Total de hectáreas de café	697,366
	Superficie promedio/productor (ha <sup>-1</sup> )	1.65

	Superficie cultivada bajo sombra (%)	90
	Producción total promedio (café cereza) ton	937,000
	Edad de las plantaciones (años)	80% mayor a 20 años
	Principales variedades cultivadas	Típica, Caturra y, Bourbon, Oro Azteca, Geisha, Java, Costa Rica, Pacamara, Marsellesa, entre otras.
Cultural	Grado de marginación	Alto
	Número de grupos indígenas	30

**Fuente:** Partida *et al.* (2021), complementado con elaboración propia.

De acuerdo con la CEDRSSA (2014) en décadas pasadas, el consumo per cápita de café estaba alrededor de los 700 gramos. En la actualidad, y de acuerdo con la CEDRSSA (2018, p. 18), el consumo va en aumento, “el cual ha pasado de 1.4 a 1.6 kg por persona hasta principios de 2018”. A nivel mundial, Brasil tiene un consumo de 6 kg, mientras que en la Unión Europea representada por Francia e Italia su consumo es de 5.6 y 5.1 kg respectivamente y para el caso de Estados Unidos es de 4.5 kg. Cifras similares a lo reportado por Didier (2018), quien menciona también, que los países del norte de Europa son los que adquieren más café por persona con cerca de 10 kg.

“El precio que alcanzó la tonelada de café cereza hasta el año 2016, fue de \$5,489.61, que equivale a \$5.48 pesos el kilogramo” (CEDRSSA, 2018, p. 13). Asimismo, Partida *et al.* (2021, p.13), mencionan que “el precio rural que se reporte por la SIAP, oscila desde los \$4,207.00 a \$9,213.00 pesos por tonelada de café cereza”. Cabe señalar, que los precios en las regiones cafetaleras son muy variables entre una zona y otra, lo cual es debido a los altos costos de los insumos (fertilizantes y agroquímicos), transporte, mano de obra y la disponibilidad de ellos en la zona. Sin embargo, el kilo de café verde u oro se puede conseguir en la actualidad hasta en \$60.00 pesos y la presentación en kilogramo de café molido en diferentes calidades, pueden ir desde los \$150.00 hasta los \$750.00 pesos según la marca

comercial, la calidad del mismo y tipo de café (especialidad, denominación de origen, orgánico, gourmet u otra presentación) e incluso se puede conseguir en el mercado por arriba de los \$1,000.00 el kilogramo.

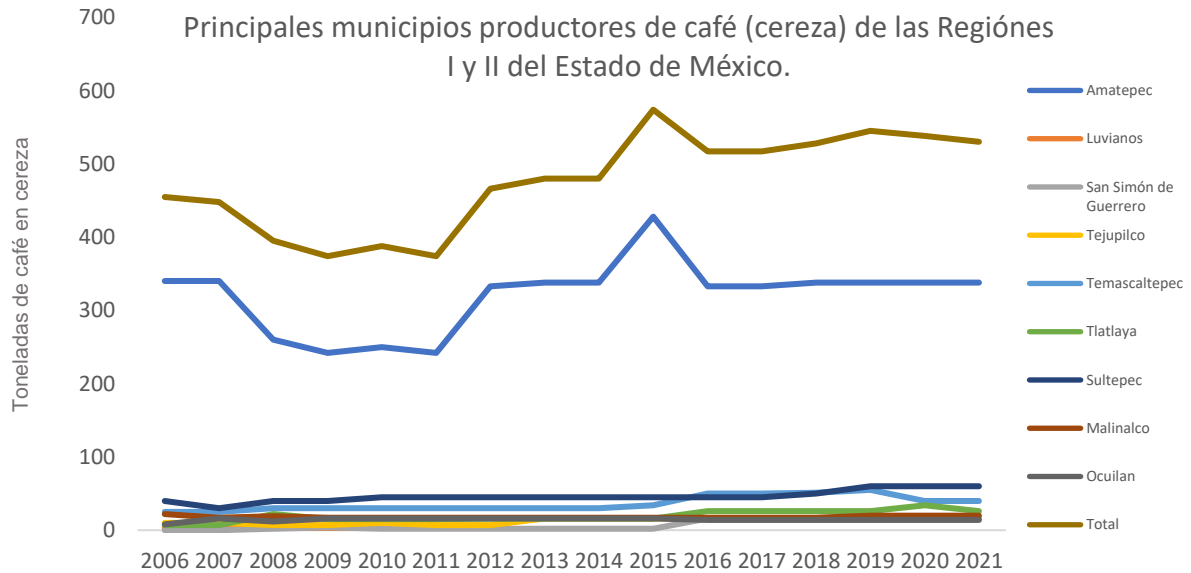
*La situación de la cafecultura en el Estado de México*

El Estado de México, es uno de los quince estados productores de café y solo aporta el 0.07% de la superficie nacional cultivada, ocupa el onceavo lugar en superficie sembrada (Cuadro 5), con aproximadamente 539 hectáreas y 650 productores que se dedican al proceso primario, secundario y algunos de ellos el terciario. La producción de café en la entidad mexiquense, se concentra básicamente al sur del estado y de acuerdo con la SIAP (2021), solo reconoce dos regiones: a). I Región de Tejupilco y b). II Región de Malinalco (Figura 5).

**Cuadro 5. Los principales estados productores de café en México.**

Estado	Superficie (ha <sup>-1</sup> )			Producción (t)	Rendimiento (t/ha <sup>-1</sup> )	Participación
	sembrada	cosechada	siniestrada			
CHIAPAS	253,318	237,656	0	378,601	1.59	35.65
VERACRUZ	144,582	126,254	0	234,189	1.85	20.35
OAXACA	134,647	111,296	0	85,571	0.76	18.95
PUEBLA	69,652	64,254	0	163,378	2.54	9.80
GUERRERO	45,556	40,034	0	38,023	0.95	6.41
HIDALGO	23,094	22,773	0	31,643	1.39	3.25
SAN LUIS POTOSI	16,149	16,132	0	8,864	0.54	2.27
NAYARIT	16,090	10,308	0	8,976	0.87	2.26
JALISCO	3,489	3,489	0	4,723	1.35	0.49
COLIMA	2,704	2,700	0	3,229	1.19	0.38
<b>ESTADO DE MÉXICO</b>	<b>539</b>	<b>526</b>	<b>0</b>	<b>623</b>	<b>1.18</b>	<b>0.07</b>

Fuente: Elaboración propia con base en la información de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2022).

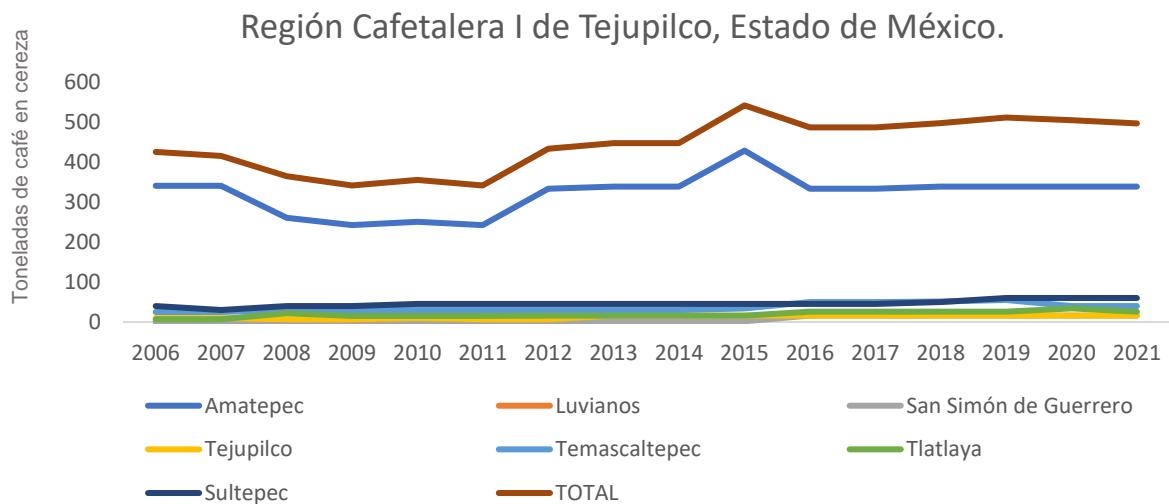


**Figura 5. Principales municipios productores de café, en el Estado de México.**

Fuente: Elaboración propia con base en la información de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2022).

#### I. Región Cafetalera de Tejupilco

De acuerdo con el Centro Nacional de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Café (CENACAFE). La Región Cafetalera I de Tejupilco, está integrada por los siguientes municipios: Amatepec (338 ha), Sultepec (60 ha), Tlatlaya (26 ha), Temascaltepec (17 ha), Tejupilco (16 ha) y San Simón de Guerrero (16 ha) Figura 6 (CENACAFE, 2019). “Y comprende 751 localidades, con una población de 195 359 habitantes, de los cuales 1 814 se consideran indígenas de las etnias Náhuatl, Matlatzinca y Mazahua, principalmente. La región presenta un grado de marginación de bajo a muy alto” (Morales *et al.*, 2021, p.301).



**Figura 6. Municipios productores de café de la Región Cafetalera I de Tejupilco, Estado de México.**

Fuente: Elaboración propia con base en la información de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2022).

Según Morales *et al.* (2021, p.301), “la región se extiende de los 18° 13’ 21” a los 19° 03’ 00” de latitud norte y de los 99° 51’ 25” a los 100° 12’ 27” de longitud oeste. Se ubica al sur del estado, en las estribaciones del eje Neovolcánico (Figura 7), su territorio posee dos volcanes apagados conocidos como Cerro Gordo y la Tinaja; además comprende barrancas y depresiones profundas que conforman sistemas montañosos como: Amatepec, Macizo de Toluca, la Sierra de la Cumbre, la Sierra de Pericones, la Sierra de Nanchititla o Cinacantla y la Sierra de Temascaltepec, que es una prolongación del Nevado de Toluca”.

“Tienen una altura promedio de 1,642 m, con variación de alturas medias municipales de 875 a 2,552 m. Presenta una temperatura media anual de 19.36 °C, con promedio de mínimas de 9.8 °C y las máximas de 33.6 °C, la precipitación alcanza los 1,377 mm anuales, con una evaporación total de

4,464 mm al año. La región tiene en promedio 109 días lluviosos y 6 días con niebla al año” (Morales *et al.*, 2021, p.302).

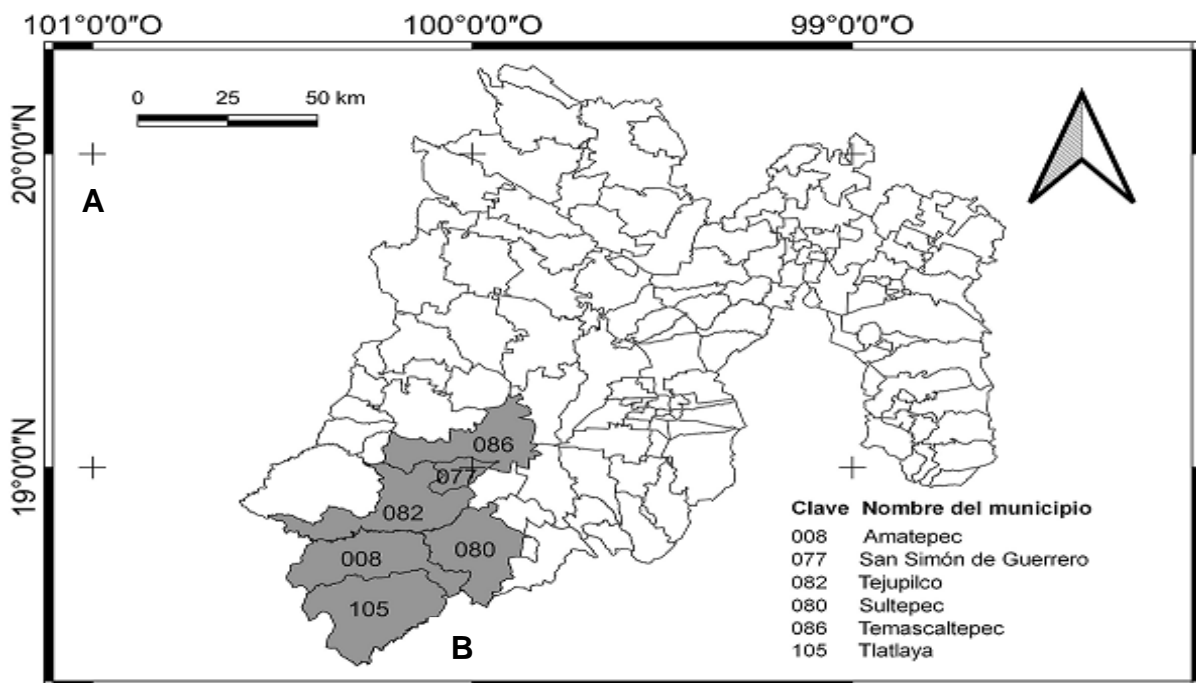


Figura 7A). Ubicación geográfica del Estado de México y 8B). La Región Cafetalera I de Tejupilco y de sus municipios productores de café: Amatepec (008), San Simón de Guerrero (077), Sultepec (080), Tejupilco (82), Temascaltepec (86) y Tlatlaya (105).

“Cuenta con una superficie de 3,336.95 km<sup>2</sup>, de los cuales 370.69 km<sup>2</sup> están dedicados a la agricultura, 923.00 km<sup>2</sup> son pastizales, 863.62 km<sup>2</sup> son bosques, 1 165.88 km<sup>2</sup> tienen vegetación secundaria y el resto está destinado a otros usos, los suelos presentes en la región son de tipo: Cambisol, Andosol, Litosol, Regosol, Feozem y Luvisol” (Morales *et al.*, 2021, p.302).

En el Cuadro 6, se muestra los principales municipios productores de café (superficie sembrada, cosechada, producción y rendimiento) los cuales pertenecen actualmente a la Región Cafetalera I de

Tejupilco, en el Estado de México. En donde, se puede apreciar una superficie sembrada de 504 ha<sup>1</sup>, una producción de 556 toneladas y un rendimiento en promedio de 0.97 t ha<sup>-1</sup>.

**Cuadro 6. Superficie, producción y rendimiento de los principales municipios productores de café de la Región Cafetalera I de Tejupilco, en el Estado de México.**

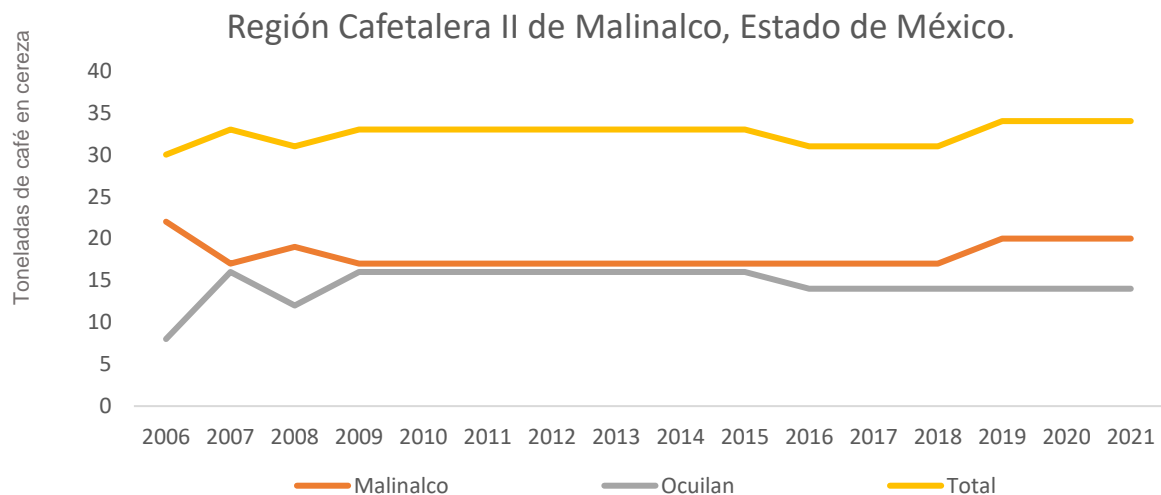
Entidad Federativa	Región Cafetalera	Municipios	Superficie (ha <sup>1</sup> )			Producción (t)	Rendimiento (t ha <sup>-1</sup> )
			sembradas	cosechada	siniestrada		
ESTADO DE MEXICO	Tejupilco	Amatepec	338	333	0	393	1.18
		San Simón de Guerrero	16	16	0	13	0.81
		Tejupilco	16	16	0	12	0.71
		Temascaltepec	40	40	0	42	1.05
		Tlatlaya	34	26	0	23	0.89
		Sultepec	60	60	0	73	1.21
<b>TOTAL</b>			<b>504</b>	<b>491</b>	<b>0</b>	<b>556</b>	<b>0.97</b>

Fuente: Elaboración propia con base en la información de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2022).

## II. Región Cafetalera de Malinalco

La Región Cafetalera II de Malinalco, contempla a su mismo municipio, el cual lleva el propio nombre de la región con 20 ha y Ocuilan (14 ha) Figura 8 (CENACAFE, 2019), y de acuerdo con Morales *et al.* (2021, p. 298) “comprende 91 localidades, con una población de 57,427 habitantes, de los cuales 2,302 se consideran indígenas de las etnias Ocuilteco y Náhuatl, principalmente. La región presenta un grado de marginación medio”.



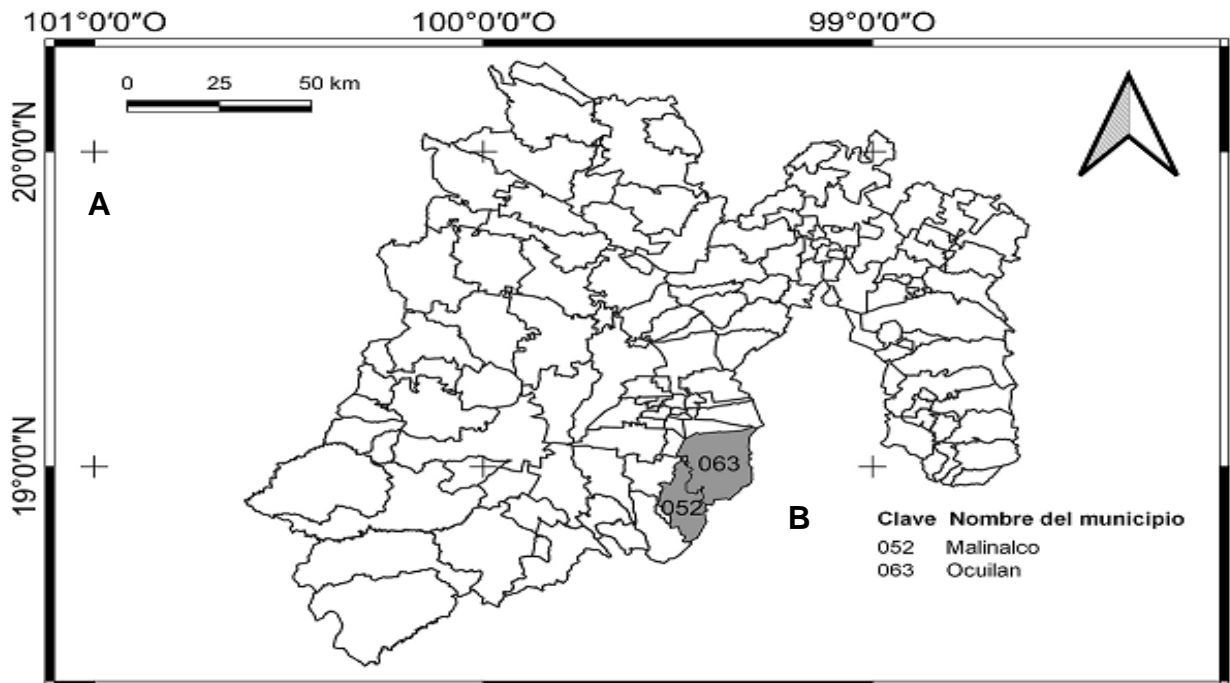


**Figura 8. Municipios productores de café de la Región Cafetalera II de Malinalco, Estado de México.**

Fuente: Elaboración propia con base en la información de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2022).

Morales *et al.* (2021, p. 298) mencionan, que “la región se extiende de los 18° 52’ 30” a los 19° 57’ 07” de latitud norte y de los 99° 16’ 25” a los 99° 30’ 06” de longitud oeste. Se ubica al suroeste del estado, en las estribaciones del eje Neovolcánico (Figura 9). Su territorio en su mayoría es montañoso, sobresalen los cerros Capultepec, Cuamila, El Chivo, El Volador, Fraile, Gallinero, Jaltepec, La Ascensión, La Campana, La Culebra, La loma, Las Canoas, Los Encinos, Los Ídolos, Matlalac, Metepec, Monte Grande, Olotepec, Orquemes, entre otros”.

“Tienen una altura promedio de 2,045 m, con variación en las alturas medias municipales de 1,750 a 2,340 m. Presenta una temperatura media anual de 18.0 °C, con promedio de mínimas de 7.2 °C y de máximas de 27.8 °C. La precipitación media alcanza los 1,226 mm anuales, con una evaporación total de 1,881mm al año. La región tiene un promedio 111 días lluviosos y 1 día con niebla al año” (Morales *et al.*, 2021, p.298).



**Figura 9A. Ubicación geográfica del Estado de México y 10B. La Región Cafetalera II de Malinalco y sus municipios productores de café: Malinalco (052) y Ocuilan (063).**

“Cuenta con una superficie de 519.48 km<sup>2</sup>, de los cuales 171.54 km<sup>2</sup> están dedicados a la agricultura, 34.35 km<sup>2</sup> son pastizales, 199.36 km<sup>2</sup> son bosques, 11.08 km<sup>2</sup> tienen vegetación secundaria y el resto está destinado a otros usos, los suelos presentes en la región son de tipo: Cambisol, Andosol, Litosol, Regosol, Feozem y Luvisol. En esta región los cafetales se han ido reduciendo, quedando a nivel de traspatio. Los productores valoran los cafetos en añoranza a tiempos pasados y expresan que les gustaría conservarlos” (Morales *et al.*, 2021, p.299).

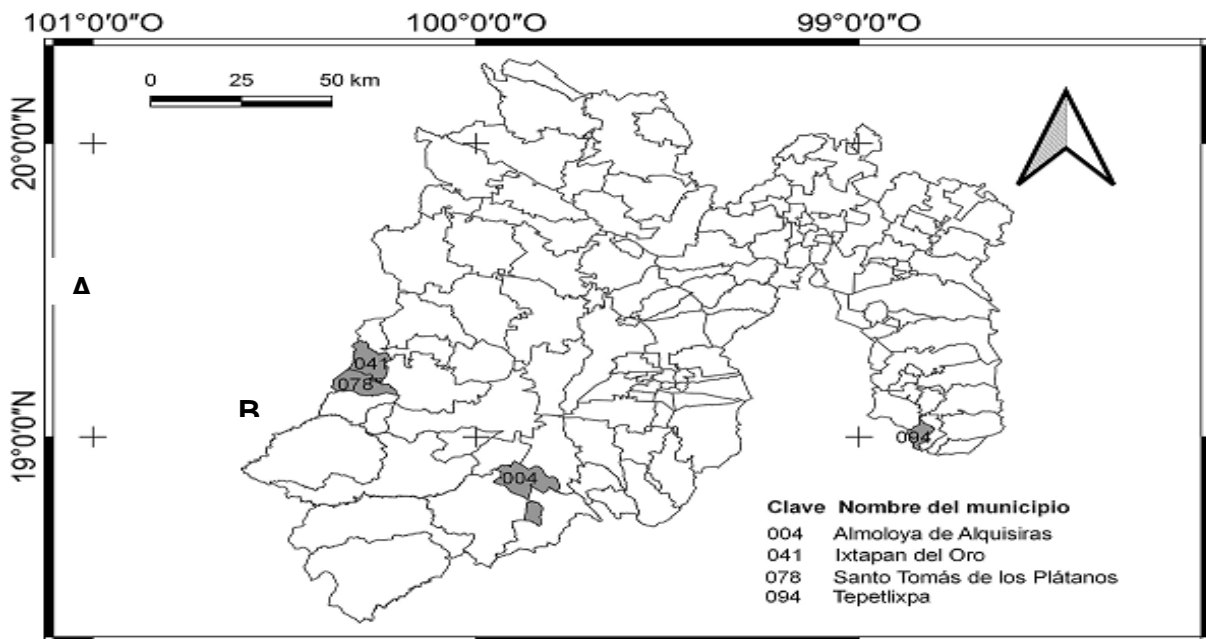
Para el caso del Cuadro 7, se muestra los principales municipios productores de café (superficie sembrada, cosechada, producción y rendimiento), los cuales pertenecen actualmente a la Región Cafetalera II de Malinalco, en el Estado de México. En donde, se puede apreciar una superficie

sembrada de 34 ha<sup>-1</sup>, una producción de 66 toneladas y un rendimiento promedio de 1.98 t ha<sup>-1</sup>, para esta zona.

**Cuadro 7. Superficie, producción y rendimiento de los principales municipios productores de café de la región de Malinalco, en el Estado de México.**

Entidad Federativa	Región Cafetalera	Municipios	Superficie (ha <sup>-1</sup> )			Producción (t)	Rendimiento (t ha <sup>-1</sup> )
			sembrada	cosechada	siniestrada		
ESTADO DE MEXICO	Malinalco	Malinalco	20	20	0	37	1.86
		Ocuilan	14	14	0	29	2.09
<b>TOTAL</b>			<b>34</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>66</b>	<b>1.98</b>

Fuente: Elaboración propia con base en la información de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2022).



**Figura 10A. Ubicación geográfica del Estado de México y 11B. Otros municipios productores de café no reconocidos por la SIAP: Almoloya de Alquisiras (004), Ixtapan del Oro (041), Santo Tomás de los Plátanos (078) y Tepetlixpa (094).**

El precio de venta por kilogramo de café en la entidad, se puede decir que hasta la fecha es uno de los mejores cafés pagados al productor, si se compara con otros estados productores en México (Chiapas, Oaxaca, Guerrero, entre otras zonas de producción), en donde, los precios son más bajos en cualquiera de sus presentaciones en las que se comercializa, distribuye o se entrega a terceros para su procesamiento secundario o terciario según sea el caso. Esto es, debido a que en esta zona no existen intermediarios y el productor puede ofrecer su café en verde o molido directamente al consumidor.

De esta manera, se tiene que el precio de venta del café en cereza en promedio ronda entre los \$10.00 y \$11.00 por kilogramo, para el café pergamino o en verde esta entre los \$80.00 y \$100.00 pesos y para la venta el café molido oscila entre los \$180.00, \$200.00 y \$230.00 por kilogramo en promedio entre los cafecultores, de acuerdo a la información recabada en campo, en el 2021. Sin embargo, existen otras calidades de café, como es el café de la finca Biodoni, el cual cuenta con tres certificaciones (MayaCert Organic, USDA ORGANIC y Orgánico SENASICA-SAGARPA), el cual lo distribuye como café 100% orgánico y el precio de venta es de \$350.00 por kilogramo ya sea como café lavado, natural, afrutado o honeys distribuido como café molido, de acuerdo a la información obtenida de las entrevistas realizadas a productores y de los informantes claves.

Ciertos productores, lo comercializan en \$300.00 por cada kilogramo de acuerdo a su marca comercial, calidad y/o nicho de mercado al que está dirigido. Y pocos cultivadores, ofertan café de especialidad cuyo precio puede ir desde los \$750.00 hasta los \$1,200.00 pesos, según la calidad de este. Asimismo, cinco productores realizan sus ventas de café a los Estados Unidos (California y Texas), el cual venden

desde los \$480.00 hasta los \$550.00 por cada kilogramo enviado a los destinos antes mencionados, de acuerdo a la información proporcionada directamente por los cafeticultores.

## **CONCLUSIONES**

El principal país productor por más de cinco décadas es Brasil, mientras que México, ha estado ocupando entre las posiciones cinco y 11<sup>vo</sup> lugar en los últimos 10 años. Debido a su inestabilidad en la producción de este grano, lo expone a ser más vulnerable y desplazado por otros países que no figuraban hace algunos años, tal situación implica la necesidad de generar estrategias que impulsen la producción y comercialización del café a mercados nacionales e internacionales.

México, cuenta con las condiciones edafoclimáticas propias para el desarrollo de la cafecultura, sin embargo, su productividad de manera competitiva se ve frenada por varios factores como lo son: los problemas fitosanitarios, baja productividad de los cafetales, plantaciones viejas (> a 20 años), mínimas prácticas en el manejo del tejido vegetal, poca asesoría técnica especializada, nulo acompañamiento empresarial en el sector y en la mayoría de las veces poca participación por parte del productor, en la inclusión y mejora de la producción, lo que se ve reflejado en sus ingresos al no integrarse o formar parte de algún grupo, gremio o asociación cafetalera, el cual le brinde un mejor respaldo social, cultural y económico en beneficio propio y de su familia.

La entidad mexiquense, tiene una expectativa por la producción, calidad y venta de su café. Sin embargo, en los últimos años, se comercializa como “café mexiquense” y recientemente como “café

de altura” (por su ubicación geográfica), el cual tiene una buena calificación en taza por arriba de los 80.0 puntos considerado como un café excelente (café de especialidad) por la Asociación de Cafés Especiales (SCA), por sus siglas en inglés.

## **REFERENCIAS**

- Canet Brenes, G.; Soto Viquez, C.; Ocampo Thomason, P.; Riveras Ramírez, J.; Navarro Hurtado, A.; Guatemala Morales, Ma. G. y Villanueva Rodríguez, S. (2016). *La situación y tendencias de la producción de café en América Latina y el Caribe*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica y Diseño del Estado de Jalisco, A.C (CIATEJ). Disponible en <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>.
- Cano Basave, Ma. E. (2016). *Los programas de combate a la pobreza con cafecultores del municipio de Huehuetla, Hidalgo*. En A. González Romo, D. Duana Ávila y D. X. Gonzáles Gómez. (Ed), *España. El Proceso de producción cafetalero en la región vertiente del Golfo de México*. (pp. 79-89) Plaza y Valdez S.A de C.V.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. (2014). *Producción y mercado del café en el mundo y en México*. Disponible en <https://www.cedrssa.gob.mx/>.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. (2018). *El café en México: Diagnostico y perspectivas*. Disponible en <https://www.cedrssa.gob.mx/>.

Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. (2011). *El mercado del café en México*. Disponible en:  
<https://www.cepf.gob.mx/>.

Centro Nacional de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Café. (2019). Plataforma de información. Disponible en  
<http://www.cenacafe.org.mx/plataformas.htm022019%2008.pdf>.

Coello Manuell, J. (2012). *El café en México. Historia*. Disponible en  
<https://jaimecoellomanuell.weordpress.com/2012/02/22/el-cafe-en-mexico-historia/>.

Didier Terrien, N. (2018). *Experiencias campesinas en cafecultura orgánica*. Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Centro Nacional de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Café (CENACAFE). Huatusco, Ver. México. 103 p.

Higuera Ciapara, I. y Rivera Ramírez, J. (2018). *Chiapas: problemática del sector cafetalero*. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ). Disponible en <https://ciatej.repositorioinstitucional.mx>.

Instituto del Café de Costa Rica. (2014). *Informe sobre la actividad cafetalera de Costa Rica*. Disponible en <https://www.icafe.cr>.

Moguel, P. y M. Toledo, V. (1996). *El café en México, ecología, cultura indígena y sustentabilidad*. Rev. Ciencias. UNAM Núm. 43, 40-51. Disponible en  
<https://www.revistaciencias.unam.mx/es/185-revistas/revista-ciencias-43/1749-el-cafe-en-mexico-ecologia,-cultura-indigena-y-sustentabilidad.htm110>.

Morales Ramos, V.; Escamilla Prado, E.; Muñoz Rodríguez, M.; Velázquez Morales, J. A. y Spinoso Castillo, J. L. (2021). *Perfiles de calidad del café de México*. Ed. Colegio de Posgraduados. Texcoco, Estado de México. 361 p.

International Coffee Organization. (2014). *World coffee trade (1963-2013): A review of the markets, challenges and opportunities facing the sector*. London, United Kingdom. Disponible en: <https://www.ico.org>.

International Coffee Organization. (2022). *Datos históricos del comercio del café*. Disponible en: [https://www.ico.org/es/new\\_historical\\_c.asp](https://www.ico.org/es/new_historical_c.asp).

Partida, G. J., Rodríguez, B; García, F. y Pérez, E. (del 06 de septiembre del 2021 al 13 de febrero de 2022). *Cafecultura Integral Sustentable en México*. Curso: Universidad Autónoma Chapingo-Centro Regional Universitario del Oriente (CRUO) y el Centro Nacional de Investigación para el Desarrollo de las Regiones Cafetaleras (CENACAFE), Huatusco, Ver. México.

Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2021). Consulta de datos estadísticos para el ciclo de producción. Disponible en <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2022). *Ganadores de la taza de excelencia, México 2021*. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/documentos/ganadores-taza-de-excelencia-2021>.



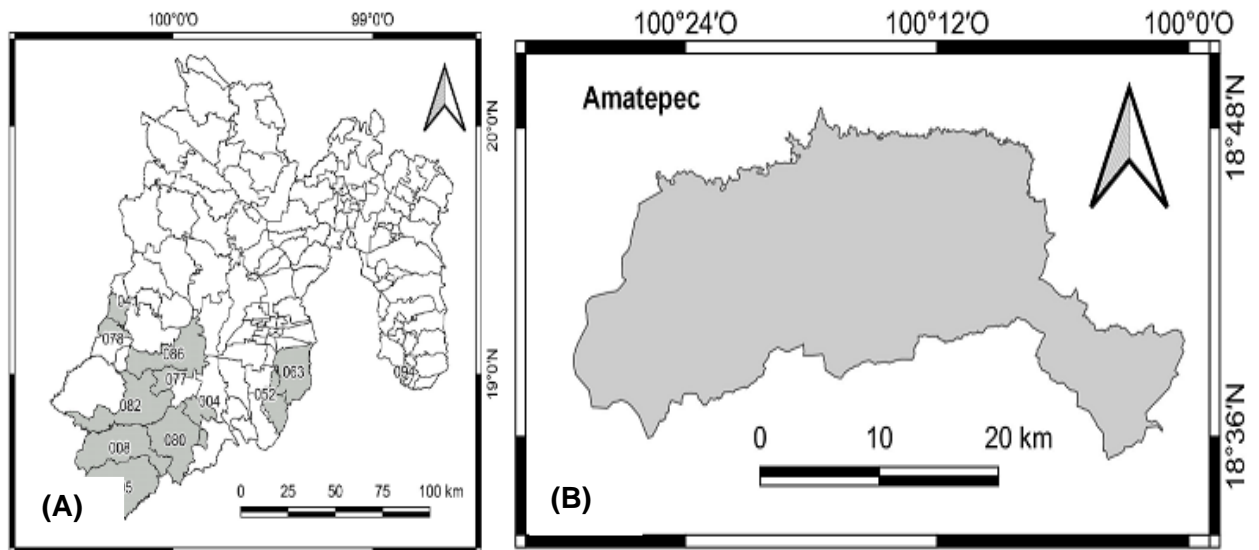
En lo sucesivo, se describen los resultados obtenidos con respecto a los municipios en estudio (Amatepec, Temascaltepec y Sultepec), atendiendo a los tres objetivos específicos planteados en la presente investigación exploratoria.

## 6.2 Amatepec

### 6.2.1 Otros resultados: Inventario de localidades, productores, fincas y/o cooperativas relacionadas a la cafecultura en el municipio de Amatepec.

La SAGARPA (2016), menciona que en el Estado de México hay cerca de 600 productores de café y de acuerdo con Morales *et al.* (2021), la región cafetalera de Tejupilco (I), es la principal zona en el Estado de México y se compone de seis municipios productores de café: Amatepec, San Simón de Guerrero, Sultepec, Tejupilco, Temascaltepec y Tlatlaya; Comprenden 751 localidades, con una población de 195,359 habitantes, de los cuales 1,814 se consideran indígenas de las etnias Náhuatl, Matlatzinca y Mazahua, principalmente.

El municipio de Amatepec, se ha caracterizado desde hace más de un siglo por la producción de café entre algunos de sus pobladores, siendo el principal municipio de la entidad mexiquense con mayor superficie y número de productores que se dedican a esta actividad. En la Figura 8a, se muestra los principales municipios productores de café en la entidad mexiquense, identificándose hasta la fecha 12 municipios y en la Figura 7b, se ubica al municipio de Amatepec.



**Figura 8. (A). Ubicación geográfica del Estado de México y (B), localización del municipio de Amatepec productor de café, perteneciente a la Región Cafetalera I de Tejupilco.**

En el Cuadro 19, se muestra la relación de las localidades donde, se han identificado cafecultores, el número de productores por localidad, superficie cultivada (ha), promedio de área cultivada por productor y la edad de las parcelas en el municipio de Amatepec. Cabe señalar, que se identificaron 28 localidades productoras de café, sobresalen por el número de productores que se identificaron, el Veladero (34), San Simón Zozocoltepec (26), La Parota (22), Amatepec (21), Joyas de la venta (18), Los Timbres (18), El Mal Paso (15) y las localidades con menos productores se encontraron Acatempan, Los Encinos, Los Mangos, El Mango, El Mamey, El Sumplante y en Tierra azul solo se encontró a un productor que realiza esta actividad. A su vez existen otras localidades no menos importantes que las antes mencionadas, en donde, se detectaron desde dos hasta 13 productores.

**Cuadro 19. Inventario de localidades, productores y superficie cultiva de café en el municipio de Amatepec, Estado de México.**

No. de localidad	Localidad	No. Productores	Superficie (ha <sup>-1</sup> )	Promedio (ha <sup>-1</sup> )/Productor	Edad del cultivo (años)
1	Santiago	9	5.60	0.62	11.50
2	La Parota	22	17.45	0.79	23.29
3	El Paraje	2	3.00	1.50	16.50
4	Tepehuajes I	13	9.50	0.73	23.42
5	Los Timbres	18	22.70	1.26	19.68
6	El Veladero	34	72.60	2.14	28.31
7	Peña Agujerada	2	5.50	2.75	16.50
8	Amatepec S. S.	21	51.30	2.44	12.91
9	Zozocoltepec	26	12.75	0.49	32.70
10	El Consuelo	9	9.05	1.01	16.70
11	Acatempan	1	1.00	1.00	16.0
12	Los Coahuilotes	3	2.75	0.92	11.40
13	El Platanal	2	3.50	1.75	5.33
14	La Mora	7	31.00	4.43	8.41
15	El Coyol	5	5.75	1.15	48.40
16	El Llano	11	18.00	1.64	31.18
17	Tepehuajes II	3	12.80	4.27	10.83
18	Las Joyas	2	7.15	3.58	14.16
19	El Malpaso	15	25.60	1.71	16.05
20	El Mamey	1	3.00	3.00	7.00
21	Joya de la Venta	18	8.92	0.50	24.15
22	San Miguel	5	3.40	0.68	34.37
23	Los Encinos	1	1.50	1.50	13.00
24	El puerto	2	9.00	4.50	15.33
25	El Mango	1	2.00	2.00	6.00
26	El Sumpantle	1	1.50	1.50	4.00
27	Los mangos	1	2.00	2.00	7.00
28	Tierra Azul	1	1.00	1.00	6.00
<b>Total</b>		<b>236</b>	<b>349.32</b>	<b>1.82</b>	<b>17.14</b>

**Fuente:** Información recopilada mediante el CESAVEM, la SECAM, recorridos y entrevistas realizadas a productores en campo 2021.

En el presenta listado se encontraron un total de 236 productores, distribuidos en 28 localidades. La superficie promedio por productor fue de 1.82 hectáreas, concentrándose la mayor superficie en las localidades como El puerto (4.50), La Mora (4.43), Tepehuajes II (4.27), Las Joyas (3.58) y El Mamey (3.00). En contraste las localidades con menor superficie (< a 1.0 hectáreas) en promedio por productor son las siguientes: La Parota (0.79), Tepehuajes I (0.73), San Miguel (0.68), Santiago (0.69), Joya de la Venta (0.50) y San Simón Zozocoltepec (0.49 ha).

En relación a la edad del cultivo (años), está es de aproximadamente 17.14 años en promedio, las localidades donde se identificó la mayor edad del cultivo fue El Coyol (48.40), San Miguel (34.37), San Simón Zozocoltepec (32.70), El Llano (31.18), El Veladero (28.31), Joya de la Venta (24.15), Tepehuajes I (23.42) y La Parota (23.29), en donde, las plantaciones se tienen que renovar en su totalidad, debido a que son cultivos y/o plantaciones bastante viejas, con baja productividad, predominancia de la variedad Típica y por varias décadas no se les ha dado ningún tipo de manejo del tejido vegetal (poda) y que por ende sus ingresos por cada ciclo de producción son mínimos, aunado al problema que ya se tiene de la roya del cafeto en varias de las localidades visitadas. En el Cuadro 20, se muestra la relación de cooperativas, acopiadores y/o comercializadores de café que se identificaron en el municipio de Amatepec. Cabe señalar, que la cooperativa CAFOA S.A DE R.L. DE C.V, anteriormente conocida como Productores Unidos de Café de Amatepec (PUCA), fundada en el año 2011 y que después de cinco años cambia su razón social por el nombre de CAFOA.

Dicha cooperativa, en la actualidad está integrada por 54 socios y/o productores de café de los siguientes municipios: Amatepec 42 (77.77%), Temascaltepec 2 (3.70%), Tlatlaya 4 (7.40%), Sultepec 5 (9.25%) y Almoloya de Alquisiras 1 (1.85%), cuya marca comercial es “Café los Amates”. Una segunda cooperativa o asociación es Amat productores de café, con la marca comercial “Café CAFIRO”, integrada por 10 productores y con el mismo tiempo o años de experiencia en el ramo, seguida por otras asociaciones de reciente creación como “Las Fincas” y “Por un buen café”.

**Cuadro 20. Inventario de acopiadores y/o comercializadores de café en el municipio de Amatepec, Estado de México.**

I.D	Nombre de la cooperativa	Marca comercial	Representante legal	Localidad	Dirección	Teléfono	Número de socios	Experiencia (años)
1	CAFOA	"Los Amates"	Ing. Ricardo Joel Morales Hernández	El Puerto	Km. 3 de la carretera Amatepec-Tejupilco. C.P. 51500	7225027020	54	10
2	Amat productores de café	"CAFIRO"	Profesor. José María Rojo González	Col. Centro	Calle independencia, no. 46. C. P. 51500	7221008930	10	10

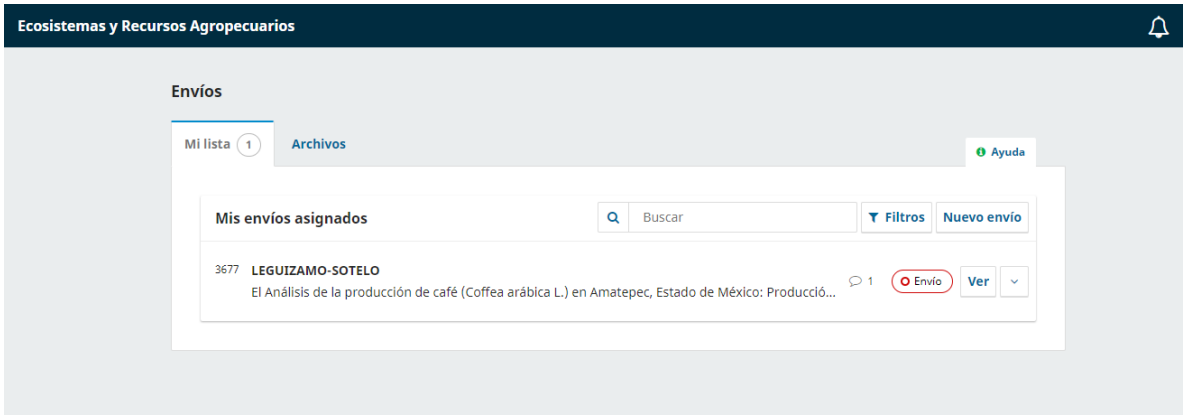
3	Las Fincas	s/m	Daniela Macedo Morales	Col. Centro	Dom. Conocido	10	4
4	Por un Buen café	s/m				10	2

---

**Fuente: Información recopilada de los informantes claves, de los recorridos y entrevistas realizadas a productores en campo 2021. S/m= Sin marca comercial.**

6.2.2 Artículo científico: Análisis de la producción de café (*Coffea arábica* L.), en Amatepec, Estado de México.

El artículo se ingresó bajo el título de “Análisis de la producción de café (*Coffea arábica* L.), en Amatepec, Estado de México”. El registro se realizó a la Revista Ecosistemas y Recursos Agropecuarios, perteneciente a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), como se muestra en la Figura 9.



**Figura 9. Envío del manuscrito a la Revista Ecosistemas y Recursos Agropecuarios de la UJAT.**

**ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ (*COFFEA ARÁBICA L.*), EN AMATEPEC, ESTADO DE MÉXICO**

**ANALYSIS OF COFFEE PRODUCTION (*COFFEA ARABICA L.*), IN AMATEPEC, ESTADO DE MEXICO**

Gabriel Leguizamo-Sotelo<sup>1</sup>, Martha Lidya Salgado-Siclán<sup>2</sup>, José Francisco Ramírez-Dávila<sup>2</sup>, Martín Rubí-Arriaga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiante del Programa de Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México. Campus Universitario “El Cerrillo”, El Cerrillo, Piedras Blancas. Toluca, Estado de México. Carretera Federal: Toluca-Ixtlahuaca Km. 115. CP. 50200. Tel. 7222965529. E-mail: leguizamo-uaemex@hotmail.com.

<sup>2</sup>Profesor-Investigador de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México. Campus Universitario “El Cerrillo”, El Cerrillo, Piedras Blancas. Toluca, Estado de México. Carretera Federal: Toluca-Ixtlahuaca Km. 115. CP. 50200. Tel. 7222965529. E-mail: mrubia@uaemex.mx; jframirez@uaemex.mx; mlsalgados@uaemex.mx.

Autor para correspondencia: mrubia@uaemex.mx

## **RESUMEN**

El cultivo del café en el municipio de Amatepec, México es relevante para más de 230 productores en una superficie de 338 hectáreas, de las cuales se tiene una producción marginal. Con el objetivo de conocer las características socioeconómicas, económicas, agronómicas y culturales de los cafeticultores y con ello establecer un análisis de la producción en el municipio, a finales de 2021 y principios del 2022 se llevó a cabo el levantamiento de la información en 18 localidades, mediante una entrevista aplicada a 80 productores, considerándose un muestreo probabilístico al 95% de confiabilidad y 6 % de precisión. Se evaluaron 54 variables divididas en los cuatro aspectos anteriormente señalados. El promedio de edad fue de 56.07 años, predomina los hombres (81.2%), el 30% de los entrevistados tienen licenciatura y el 11% de estos son profesores (primaria). El 46.3% vende el café como molido, entre \$180.00 a \$250.00 pesos kilogramo, el 92.4% de la producción se destina para el mercado local. El 55.9% de los productores obtienen rendimientos menores a 2 000 kg·ha<sup>-1</sup>, con ingresos entre \$10 001.00 a \$100 000.00 pesos anuales (55.8%). El 83.6% cultivan la variedad Típica, un 31.2% de las plantaciones poseen una edad mayor a 31 años, con una diversidad de marcos y densidades de plantación. El 95% está interesado en recibir cursos de capacitación, a pesar de que el 66.2% ha recibido algún tipo de adiestramiento. Para algunos de ellos, el café es la única fuente de ingreso, cuya fortaleza más distintiva es la altitud.

**Palabras claves:** Cafeticultores; caracterización; descripción; marginal; pequeños productores.



## ABSTRACT

The cultivation of coffee in the municipality of Amatepec, Mexico is relevant for more than 230 producers in an area of 338 hectares, of which there is marginal production. With the aim of knowing the socioeconomic, economic, agronomic and cultural characteristics of coffee growers and thereby establishing an analysis of production in the municipality, at the end of 2021 and the beginning of 2022, the information was collected in 18 locations. , through an interview applied to 80 producers, considering a probabilistic sampling with 95% reliability and 6% precision. 54 variables divided into the four aforementioned aspects were evaluated. The average age was 56.07 years, men predominate (81.2%), 30% of the interviewees have a degree and 11% of these are teachers (primary). 46.3% sell coffee as ground, between \$180.00 to \$250.00 pesos per kilogram, 92.4% of the production is destined for the local market. 55.9% of the producers obtain yields of less than 2,000 kg·ha<sup>-1</sup>, with income between \$10,001.00 to \$100,000.00 pesos per year (55.8%). 83.6% cultivate the Típica variety, 31.2% of the plantations are older than 31 years, with a diversity of frames and planting densities. 95% are interested in receiving training courses, despite the fact that 66.2% have received some type of training. For some of them, coffee is the only source of income, whose most distinctive strength is the altitude.

**Key Words:** Coffee growers; characterization; description; marginal; small coffee farmers.

## INTRODUCCIÓN

El café es una de las bebidas más populares en el mundo y el 80% es producido por 25 millones de pequeños agricultores que en muchos de los casos no pueden ganarse la vida con el café que producen. Asu vez, es uno de los productos agrícolas tropicales más valiosos y ampliamente comercializados, conocido por todos los seres humanos por ser un bien de auge y de caída, ya que la producción mundial del café varía de un año a otro según las condiciones climatológicas, la incidencia de plagas y enfermedades, así como otros factores, dando como resultado un mercado de café inherente, inestable y caracterizado por amplias fluctuaciones en el precio y con consecuencias para aquellos que dependen del café para su sustento y por ende para los subsecuentes ciclos de producción (Fair Trade 2022).

En América Latina el cultivo del arábica (*Coffea arabica* L.) 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 regiones cafetaleras de México, América Central y países andinos, la producción ha implicado históricamente la siembra de café arábica, un café de alta calidad que se cultiva en elevaciones más altas y frías que superan los 1 500 m. La mayoría de los cafeticultores de estas regiones son pequeños propietarios que cultivan típicamente superficies menores a 2 ha<sup>-1</sup> y a menudo menor de 5 ha<sup>-1</sup>, en combinación de otros cultivos anuales como el maíz, frijol, frutales y árboles maderables, así como la producción ganadera o de bosques en pequeña escala (Panhuysen y Pierrot 2020). A nivel mundial, Brasil se ubica en primer lugar el cual aporta 3.5 millones de toneladas, seguido por Vietnam con 1.8 millones y en décimo lugar a México cuya contribución es cercana a las 240,100 toneladas en producción de café (OIC 2022).

En México, dicha producción se obtiene por alrededor de 500 000 productores que cultivan en más de 700 000 hectáreas, en 15 estados que son Chiapas (253 318 ha), Veracruz (144 582), Oaxaca (134 647), Puebla (69 652), Guerrero (45 556), Hidalgo (23 094), San Luis Potosí (16 149), Nayarit (16 090), Jalisco (3 489), Colima (2 704), Estado México (539), Tabasco (358), Querétaro (199), Morelos (27) y Michoacán (13) hectáreas sembradas de café (SIACON-SADER 2022). Didier (2018) menciona, cerca de 3 millones de productores que dependen directamente e indirectamente del café a nivel nacional.

De acuerdo con el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIACON-SADER 2022), el Estado de México reporta una superficie establecida con café de 539 hectáreas, cuya

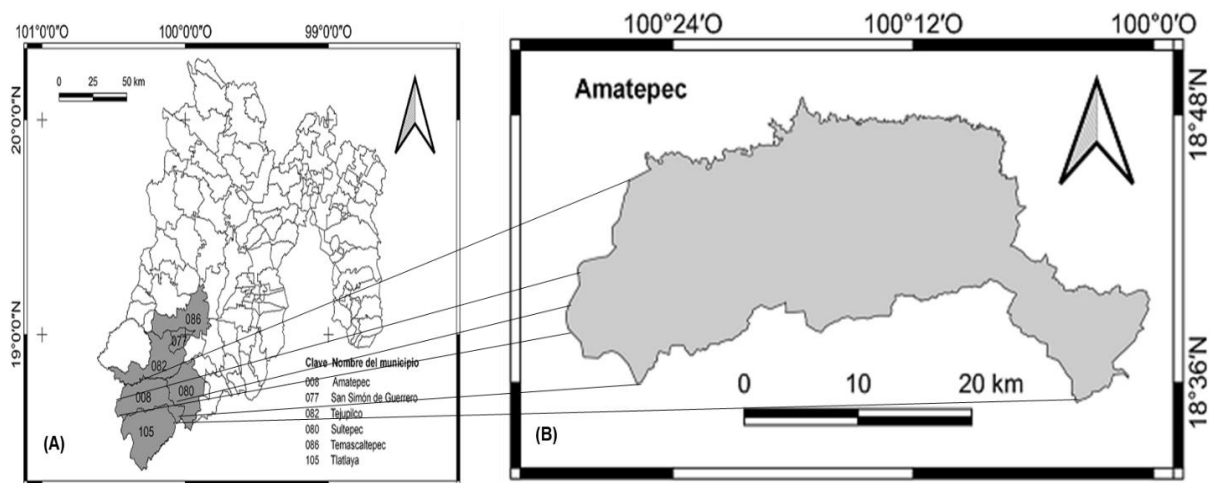
aportación a nivel nacional es del 0.07%, Amatepec, es el principal municipio productor de café el cual reporta 338 hectáreas cosechadas, distribuidas en 28 localidades, que representan el 62.7% de la producción en el área de estudio del sur del estado. Estrada (2017) menciona que dicho sitio se ha caracterizado por ser cafetalero, ya que desde tiempos inmemorables se ha sembrado por familias para el consumo propio. Existen poco más de 300 productores dedicados a esta actividad, donde se emplean a más de mil trabajadores para el corte de la cereza, la cual se realiza a mano principalmente. Los productores del lugar han conformado algunas empresas, las cuales comercializan este producto procesado en diferentes presentaciones como café en grano, tostado y molido, de esta manera, al menos un integrante de cada familia se dedica al cultivo del café.

No obstante, a ser el principal municipio productor de café en el estado de México es escasa la información disponible de las particularidades que presentan los productores de esta especie, por lo que surge la necesidad de llevar a cabo una investigación de campo que permita caracterizar a los productores y con base en ello tomar decisiones en futuros trabajos con el propósito de mejorar la producción de esta especie.

El objetivo del presente trabajo fue el conocer 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. El cual se ha constituido como una actividad significativa en la agricultura de la región, representando una fuente importante en la generación de empleo e ingreso para la población de escasos recursos, así como un incentivo de crecimiento económico y comercial en la porción sur del Estado de México (González 2019).

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Características del área de estudio.** El presente estudio se llevó a cabo en el municipio de Amatepec, el cual se localiza al sur del Estado de México. Colinda con el municipio de Tejuzilco al norte, Tlatlaya al sur, Sultepec al este y con los municipios de Tlalchapa y Coyuca de Catalán al oeste de Estado de Guerrero (Figura 1), posee las siguientes referencias geográficas: entre los paralelos  $18^{\circ} 49' 39''$  y  $18^{\circ} 35' 26''$ , de latitud norte; los meridianos  $100^{\circ} 00' 17''$  y  $100^{\circ} 30' 19''$  de longitud oeste y cuenta con una superficie de 62 494.2 hectáreas, que representan el 2.78% del territorio estatal, se distribuyen en 194 localidades, con una población de 26 334 habitantes y su cabecera municipal es Amatepec (PMDUA 2020).



**Figura 1A).** Ubicación geográfica de los seis municipios productores de café de la Región Cafetalera I de Tejuzilco, en el Estado de México y 1B). Localización del municipio de Amatepec en el sur de la entidad federativa.

Dadas las características del relieve, predominan dos tipos de climas; cálidos (A) y templados (B), para el caso del primer tipo (A) o grupo de climas cálidos prevalecen dos tipos: El clima cálido subhúmedo con lluvias en verano (Aw), presenta temperaturas de entre los  $22^{\circ} C$  y  $26^{\circ} C$ , precipitaciones que van de los 1 100 a los 1 500 mm, que se ubican en la porción centro, norte, sur y

oriente del municipio, abarca un 75.04 % de la superficie municipal, donde se presentan usos de suelo como bosques, selvas, pastizales y en menor medida agricultura. Y el clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano (Aew), tiene temperaturas de entre los 18 °C y 22 °C, con precipitaciones de 1 300 a 1 500 mm, identificados en la porción este del territorio municipal en donde existen usos de suelo como bosques, pastizales y agricultura. Para el tipo (B) o grupo de los climas templados, se tiene presencia del clima templado subhúmedo con lluvias en verano (Cw), con temperaturas de 17 °C y 18 °C, precipitaciones de entre 1 300 y 1 500 mm, ubicados también en la parte este del municipio y abarca un 4.36% del territorio municipal, donde existe uso de suelo de bosques (PMDUA 2020). Con una elevación promedio de 1 540 m (CONAGUA 2022).

**Método, técnica y muestra empleada.** La investigación se desarrolló en 18 (64.28%) de las 28 comunidades identificadas como productoras de café, las cuales presentan la mayor cantidad de productores y por ende la superficie cultivada en hectáreas. El tipo de investigación se considera descriptivo (método) con un enfoque mixto (Hernández *et al.* 2018). La obtención de los datos se realizó durante los meses de diciembre de 2021 a marzo del 2022, considerándose un muestreo probabilístico en donde se obtuvo una muestra de 80 productores (34.8%) de 230 identificados en la zona de estudio. Se empleó la técnica de la bola de nieve para obtener la información de un actor a otro, al cual se procedió a interrogar a los productores y visitas a pie de parcela y georreferenciada, mediante el uso de un cuestionario (instrumento) con la generación de 54 reactivos (variables) que fueron tanto preguntas abiertas como cerradas, con respuesta dicotómica, tricotómica y de opción libre, divididas en cuatro categorías: socioeconómicos, económicos, agronómicos 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 beneficiado

(húmedo, seco y agroecológico) y en la torrefacción (trillado, tostado, molienda y envasado). La fórmula que se utilizó para el cálculo de la muestra fue la que propone Murray y Larry (2009).

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

Dónde: n: tamaño de muestra; N: tamaño de la población; z: valor correspondiente a la distribución de gauss,  $Z_{\alpha} = 0.05 = 1.96$ ; p: prevalencia esperada del parámetro a evaluar; q: 1-p (si p =50%, q =50%) e i: error que se prevé cometer si es del 5%,  $i = 0.05$ .

**Variables empleadas en el estudio.** Las variables que se emplearon como preguntas, estuvieron en función al perfil de los actores que integran al segundo eslabón (producción), de la cadena de valor del café para el área de estudio. Para el caso de los aspectos socioeconómicos, económicos, agronómicos y culturales se consideraron 11, 14, 26 y 5 reactivos y/o variables descriptivas respectivamente, las cuales se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Variables evaluadas para la caracterización de los productores de café, que integran al segundo eslabón de la cadena de valor del café de Amatepec, Estado de México.

Aspectos	Variable	Aspectos	Variable
Socio-demográficos	Género	Agronómicos	Sistema de Producción
	Edad del Productor		Sistema de Plantación
	Estado Civil		Especie Cultivada
	Nivel Educativo		Variedades
	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		Número de Plantaciones
	Permanentes que Intervienen en la Producción del Café		Superficie a Incrementar (m <sup>2</sup> )
			Podas
			Cosechas al Año
			Fecha de Cosecha
	Forma de la Cosecha		

Económicos	Número de Trabajadores	Culturales	Beneficio
	Temporales que Intervienen en la		Equipo de Protección
	Cosecha del Café		Manejo Fitosanitario
	Marca Comercial		Control Químico
	Certificación		Enfermedades
	Presentación del Café a la Venta		Plagas
	Café de Especialidad		Control Orgánico
	Exportación		Preparado Orgánicos
	Destino de la Exportación		Asistencia Técnica
	Precio de Venta Nacional (kg)		Asistencia Técnica (Instancia)
	Precio de Venta Internacional (kg)		Paquete Tecnológico
	Mercado		Pertenece algún Grupo Étnico
	Costos de Producción		Participación en Cursos, Talleres o Diplomados (últimos 2 años)
	Grupo, Asociación o Cooperativa		Capacitación y Adiestramiento
	Rendimiento Promedio (kg/ha) en cereza		Actualización en Cursos, Talleres o Diplomados
Ingresos por la Venta (pesos)			
Porcentaje de Café para Autoconsumo			

**Fuente:** Elaboración propia.

## RESULTADOS

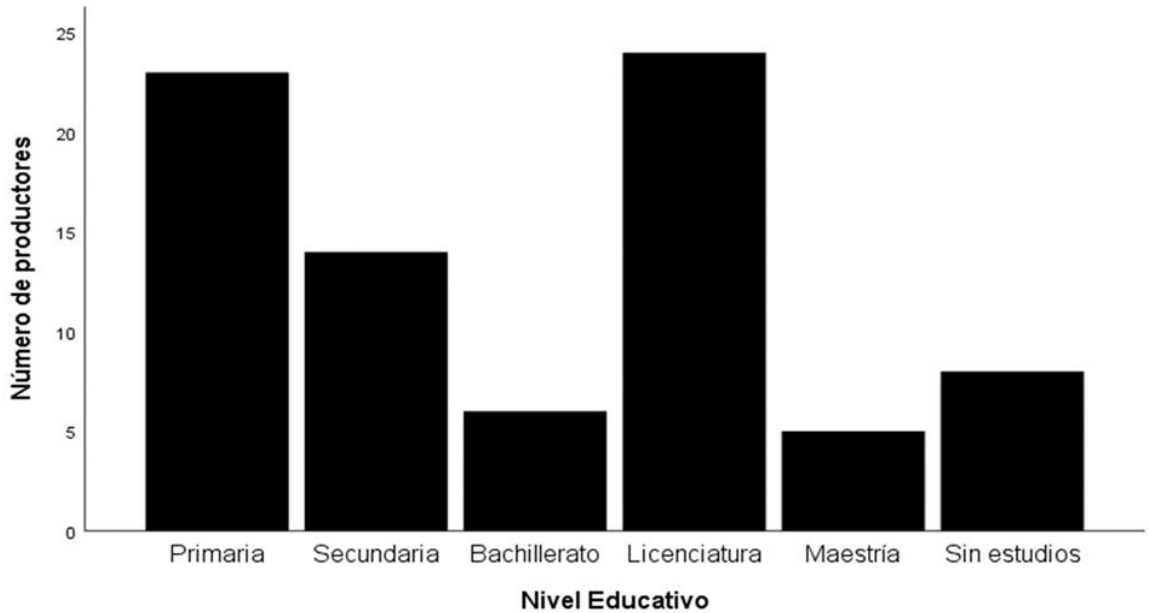
La producción de café en Amatepec, Estado de México se caracteriza por ser una actividad hasta cierto tipo marginal, pero que en el último sexenio ha despertado el interés entre los diferentes gobiernos (municipal, estatal y federal), predominando el apoyo por parte del gobierno estatal como parte de algunas de sus políticas públicas para el sector.

**Aspectos sociodemográficos.** Se identificó que esta actividad es realizada mayormente por hombres (81.2%), mientras que las mujeres tienen una participación apenas del 18.8%, como productoras, propietarias o que están al frente del cultivo. Los rangos de edad (años) identificados en el estudio fueron 33.1% (64 a 79), 32.8% (52 a 63), 29.0% (40 a 50), 3.9% (32 a 37) y el 1.2% (21 a 23) con promedio de 56.0 años, desviación estándar de 12.5 y valores mínimos y máximos de 21 a 79

años de edad respectivamente. El estado civil de los entrevistados fue de un 90% (casados), 5.0% (solteros), 3.8% (viudos) y el 1.2% (divorciados).

El nivel educativo de los participantes (Figura 2), fue del 30% para quienes realizaron estudios de licenciatura, cabe mencionar que muchos de los productores entrevistados son profesores de nivel básico, el 28.7% estudio hasta primaria, un 17.5% con secundaria, el 10% no tienen estudios, otro 7.5% tiene bachillerato y el 6.3% posee estudios de posgrado (maestría). La ocupación actual de los productores se encontró que el 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 a esta actividad, así el 1.3% está pensionado. El número de integrantes o miembros por familia fue del 70% (4 a 6), el 26.2% (1 a 3) y el 3.8% (> 7). Por otra parte, la participación de la mujer en el sector cafetalero está dada por un 62.3% (< a 20%), 30% (21 al 30%), 3.8% (41 al 50%) y 1.3% para (31 al 40%), (51 al 60%) y (> al 81%) de la intervención del sexo femenino.





**Figura 2.** Nivel educativo de los productores de café en el municipio de Amatepec, Estado de México.

El 26.1% de los productores llevan de 21 a 30 años como cafeticultores, el 22.4% menor a los 10 años, un 17.6% entre 11 y 20 años, otro 15.1% lo practican desde hace 31 a 40 años, en ese mismo porcentaje ocurre para aquellos que están entre 41 a 50 años y solo el 3.7% lo han realizado por más de 50 años. Cabe señalar, que el número de años que se lleva cultivando café en el municipio es más de 100 años, identificándose un promedio de 67.2 años con un rango entre 20 y 100 años (valores mínimos y máximos), en donde se tiene una amplia experiencia en conocimientos tradicionales (generación en generación) que han ido adaptando a través del tiempo y que en muchas de las ocasiones falta emplear técnica y tecnología sobre la explotación del cultivo con el único propósito de tener mayores rendimientos al término del ciclo productivo.

El número de trabajadores que se dedican al cultivo de café de forma permanente fue del 77.4% para los productores que contratan de 1 a 2 jornales, el 12.5% (3 a 4), 6.3% (5 a 6) y el 3.8% quienes disponen desde 7 hasta 10 trabajadores para realizar las labores en los cafetales. Por otra parte, para la cosecha de la cereza, se debe de emplear en muchas de las ocasiones mano de obra familiar, temporal o jornales extras, en donde se encontró que el 47.5% de los cafeticultores contratan de 2 a 4 jornales, el 30.0% (5 a 7), 12.4% (8 a 10) y el 10.1% contratan desde los 11 trabajadores y en ocasiones mayor a las 20 personas, la cual está en función a la superficie a cosechar.

**Aspectos económicos.** En relación a los datos obtenidos en cuanto a la comercialización, mercado, precios del café, presentación de venta, entre otras variables en estudio. Un poco más de la mitad de los entrevistados no poseen una marca comercial propia (66.3%), y que en varias ocasiones se ha observado que los productores venden a un mejor precio su café bajo su propia identidad y de forma directa, obteniendo mayores ingresos. No se encontró para este estudio una finca certificada o alguna marca comercial con cierta certificación. Sin embargo, se encontró que la comercialización (presentación) del café, el 48.7% lo venden como café verde u oro, 45.0% molido, el 3.8% en bola y un 2.5% como pergamino y del total que se produce, solo el 7.5% se distribuye como café de especialidad.

Las presentaciones y precios en las que se venden el café, están dadas por un 46.4% (café molido), cuyo valor puede fluctuar desde los \$180.00 hasta los \$250.00 pesos, para el caso del café pergamino el 50.1% lo comercializa entre \$80.00 y \$10.00 pesos y solo el 3.5% lo vende en bola a un precio de \$45.00 pesos por kilogramo (Tabla 2). En relación al precio cuando este es vendido a otros

países (exportación), se encontró que el 14.0% lo comercializa entre \$480.00 y \$580.00 pesos a mercados de los Estados Unidos de América (12.5%) principalmente a las ciudades de Los Ángeles, San Francisco, San Diego, California y otros destinos como MacAllen Texas, así como a la Unión de los Emiratos Árabes (1.3%) del 11.2% que se exporta. El principal mercado de distribución del café que se produce en el municipio es de forma local (92.4%), seguido por la distribución nacional (6.3%) y con el 1.3% para las ventas en el mercado regional.

**Tabla 2.** Presentación en la que venden el café los productores de Amatepec, Estado de México.

Género	Presentación de Café					Total
	Cereza	Bola	Pergamino	Verde u Oro	Molido	
Hombres	0 (0%)	2 (2.5%)	2 (2.5%)	29 (36%)	32 (40%)	65 (81.25%)
Mujeres	0 (0%)	1 (1.2%)	0 (0%)	10 (12%)	4 (5%)	15 (18.75%)
Total	0 (0%)	3 (3.7%)	2 (2.5%)	39 (48%)	36 (45%)	80 (100%)

El 65.0% de los productores, mencionaron que no conocen los costos de producción del café y que a su vez solo el 57.5% de los entrevistados forma parte de un grupo, asociación o cooperativa, los cuales pueden estar registrados en alguna de las siguientes cooperativas o agrupaciones que hay en el municipio como es Café Orgánico de Amatepec o CAFOA S.C de R.L de C.V, la cual tiene un total de 54 socios registrados, Amat Productores de Café, Las Fincas y Por un Buen Café con 10 productores inscritos por cada asociación antes mencionada.

El rendimiento promedio del café en cereza (kg ha<sup>-1</sup>) fue de un 55.9% menor a 2 000 kilogramos, un 23.6% entre 2 001 a 4 000, el 10.9% osciló entre el 4 001 a 6 000, otro 5.2% entre 8 001 a 10 000 kilos y el 1.8% fue para 6 001 a 8 000 y para las cantidades mayores a los 10 000

kilogramos por hectárea en cereza. Los ingresos percibidos por la venta del café por ciclo productivo fueron del 55.8% (\$10 001.00 a \$100 000.00), 21.6% (< a \$10 000.00), un 16.2% (\$150 001.00 a \$250 000.00), el 5.4% (\$250 001.00 a \$350 000.00) y el 0.0% para los ingresos mayores a los \$350 000.00 pesos. En relación al porcentaje de autoconsumo de café que producen, se encontró que el 32.5% consume menos del 10%, el 26.3% del 11 al 30%, el 17.4% del 31 al 40%, el 12.5% entre el 41 al 50%, un 7.5% del 51 al 60% y el resto 3.8% está entre un 61 al 80% de lo que producen.

**Aspectos agronómicos.** Los resultados encontrados en cuanto a la producción y manejo del cultivo del café en la zona de estudio, se tiene que el sistema de producción que se lleva a cabo en el municipio de Amatepec, está dado en un 100% de forma tradicional, con un sistema de plantación del 82.4% a la sombra, el 16.30% a la media sombra y el resto 1.30% a pleno sol. El 100% de los cafecultores argumentaron que la especie que más se produce en la zona de estudio es la *Coffea arábica* y las variedades que más se cultivan es Típica (83.6%), Caturra roja (10%), Oro Azteca (2.5%), y Bourbon, Costa Rica y Pacamara con el 1.3% respectivamente. Sin embargo, también mencionaron que a pesar de la problemática que se tiene con la roya del cafeto, las variedades que más se adaptan a la zona son Típica (37.5%), Caturra (35.0%), Oro Azteca (18.8%), Pacamara (3.6%), Bourbon (2.5%) y las variedades Costa Rica y Mundo Novo (1.3%).

La fecha de establecimiento y/o plantación del cafetal al suelo lo suelen realizar principalmente en verano (julio y septiembre), con una diversidad de marcos de plantación entre sus cafetales, el más usual es el 2 x 2 (43.6%), seguido por 3 x 3 (15.0%), 1.80 x 1.80 y 3 x 5 (8.8%), 1.5 x 1.5 (7.5%), 1.80 x 2.0 (5.0%), 1.20 x 1.50 (3.8%), seguido por 2.50 x 2.50, 4 x 4 y 1 x 2 (2.5%) respectivamente. Con

una densidad de plantas promedio de 2 215 (plantas ha<sup>-1</sup>), con un valor mínimo y máximo que oscila entre las 300 y 8 000 plantas ha<sup>-1</sup> respectivamente. El 36.50% de los productores tienen entre 1 001 a 2 000 plantas, un 26.40% (2 001 a 3 000), 20.30% (< 1 000), otro 13.0% (> a 4 001) 3.8% (3 001 a 4 000) y tan solo el 13.0% (> a 4 001) plantas establecidas por hectárea. La edad de la planta identificada en la zona fue del 24.0% para plantaciones menores a los 10 años, 22.4% para cafetos que poseen de 11 a 20 y de 21 a 30 años, 16.1% para plantíos mayores a 41 años y 15.1% para aquellas que tienen entre 31 a 40 años de haberse establecido.

El número de plantaciones que posee cada productor fue de 1 a 2 (60.3%), de 3 a 4 (32.2%), entre 5 y 6 (5.1%) y para mayores a los 7 lotes (2.4%). De esta manera la superficie a incrementar para el siguiente año será del 57.6% menor a los 500 m<sup>2</sup>, así el 21.1% incrementará mayor a 2 500 m<sup>2</sup>, el 10.0% extenderán entre 501 a 1 000 m<sup>2</sup>, el 6.3% acrecentará de 2 000 a 2 500 m<sup>2</sup>, 3.7% efectuarán de 1 501 a 2 000 m<sup>2</sup> y tan solo el 1.3% lo hará de 1 001 a 1 500 m<sup>2</sup>. Los productores de esta zona hasta la fecha no realizan podas en sus cafetales (60.0%), el 38.8% si las lleva acabo y el 1.2% a veces realiza esta actividad. La cosecha de la cereza la hacen de forma manual (100%) desde finales de noviembre hasta principios del mes de abril, la mayor cosecha por los cafeticultores es entre enero-marzo (46.3%), seguido por el 32.5% para los meses de diciembre a febrero, mientras que para los meses de febrero y abril es del 13.7% y para el resto (7.5%) cosechan de noviembre a enero, principalmente para las localidades más frías y altas de la zona de estudio, realizan de dos a tres cortes por ciclo de cultivo anualmente. Referente al beneficiado del café el 82.5% lo lleva a cabo en seco, el 13.8% lo hace en seco y en húmedo y tan solo el 3.7% práctica el beneficiado en húmedo.

El 98.8% de los entrevistados aseguran no usar ningún tipo de equipo de protección cuando hacen aplicaciones de agroquímicos en sus cafetales, ya que se ha identificado que el 72.5% de los productores si realiza manejo fitosanitario y el 88.8% utilizan control químico, para controlar enfermedades como la roya (*Hemileia vastatrix*) (87.5%), mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*) y ojo de gallo (*Micena citricolor*) el 6.2%, respectivamente. Mientras que el ataque por insectos se da en un 75.0% por la presencia de araña roja (*Oligonychus yothersi*), el 18.7% por minador (*Leucoptera coffeella*), y el 6.2% por escama o concha (*Dysmicoccus* spp). Caso contrario, los cafeticultores que usan el control orgánico solo es utilizado en un 45%, donde el preparado orgánico más utilizado es el caldo bordelés al 1% (7.5%), seguido del caldo bordelés al 1% + caldo sulfocálcico y otros preparados (3.6%) y por el caldo ceniza (1.3%).

El tipo de fertilización que más se práctica en la zona es una combinación de los fertilizantes orgánicos e inorgánicos (45.0%) que pueden adquirir, hacer o que tienen como resultado de otras actividades agrícolas como la ganadería (estiércoles, compostas y lombricomposta). Sin embargo, una parte de los entrevistados no realiza esta actividad (18.8%).

El 81.3% de los productores recibe asistencia técnica y esta ofertada el 97.5% por instancias y/o dependencias gubernamentales públicas, la cual es proporcionada principalmente por el Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de México (CESAVEM) y la Secretaría del Campo (SECAM), la primera perteneciente a la Secretaría de Desarrollo Rural (SADER) y la segunda instancia al Gobierno del Estado de México. Los productores comentaron que en términos generales no se basan de ningún paquete tecnológico (73.8%) en relación al manejo del cultivo del café.

**Aspectos culturales.** El 100% de los entrevistados comentó no pertenecer a ningún grupo étnico. La participación en cursos de actualización en los últimos dos años se encontró que el 66.2% de los cafecultores han recibido algún tipo de capacitación y el resto (33.8%) no lo hace. Quienes han formado parte de estas actividades de capacitación y adiestramiento, el 47.5% se ha capacitado en temas de plagas y enfermedades, el 20% en nutrición y fertilización, así como en tópicos de comercialización, un 6.3% en manejo agronómico del cultivo del café, el 5% en transformación del producto y solo el 1.2% en aspectos contables, administrativos y financieros.

Asimismo, el 95% de los productores mencionaron que están interesados en recibir cursos de capacitación, talleres de actualización en temas relevantes, porcentaje similar obtenido para la variable participación en giras tecnológicas a nivel internacional (92.5%), donde, los cafecultores aludieron estar dispuestos en realizar este tipo de actividad para conocer aún más las nuevas tecnologías empleadas en otras fincas cafetaleras y con ello mejorar sus condiciones de producción y rentabilidad en términos generales.

## **DISCUSIÓN**

Durante el ciclo productivo 2016, el Estado de México produjo 250 toneladas de café verde en una superficie de 475 ha; 67.3% de dicha producción se concentró en el Distrito de Desarrollo Rural (DDR) de Tejupilco, el cual por sus condiciones climáticas y orográficas posee la combinación idónea para la obtención de café de calidad, sobresale el municipio de Amatepec, con una participación del 73.8% (González 2019), que lo ubica como líder de la producción estatal en cuanto a superficie y volumen de producción, no así en calidad.

**Aspectos sociodemográficos.** En la cafeticultura en Amatepec prevalece la participación de productores de edad avanzada al igual que otras regiones como la región Mixe en Oaxaca y Cuetzalan en Puebla, lo que parece indicar un arraigo de tradición, afecto a la tierra, apego a la familia y valoración ecológica al cultivo ampliamente adaptado de acuerdo a lo reportado por García-Domínguez *et al.* (2021) y Jaramillo- Villanueva *et al.* (2022). Por el contrario, los productores de Amatepec muestran su particularidad en grado de escolaridad, experiencia desarrollada en la producción del cultivo, como lo muestra la superficie cultivable y el rendimiento del café en cereza. De manera significativa el promedio de la edad indica que existe una actividad senescente y que existe la posibilidad de ser transferida 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 meramente comercial, con el propósito de propiciar un relevo generacional en el sector cafetalero a un mediano plazo

A pesar de que Amatepec, se considera un municipio con el 66.9% de sus habitantes en pobreza, de los cuales el 34.9% están en pobreza moderada y el 27.4% como extrema, la producción de café en esta zona recae en aquellos pobladores que tienen estudios mayores a los de primaria (60.3%), con ingresos estables, mayores al de un salario mínimo, el cual cubre las necesidades básicas de un jefe de hogar y en ocasiones pueden invertirle al cafetal con miras a tener un ingreso extra en un futuro y crecer de forma gradual, condición que les brinda ciertas ventajas sobre otras áreas productoras. En ciertas regiones del país, donde se debe de reconocer que el carecer de ciertos elementos como es la educación, la falta de trabajo, desarrollo local en todos sus sentidos, la escasa fuerza joven (relevo generacional) y el poco interés por parte de los pobladores por el implemento en mejoras de los procesos, llevan a un nulo desarrollo de este sector.



Tablas *et al.* (2021) reporta en Malinaltepec, Guerrero el 74% de los cafecultores eran casados, 20% solteros, 3% unión libre y 3% viudos, así el 34% termino la primaria, 31% no tuvo estudios, 14% termino bachillerato, 12% concluyo la secundaria, 6% y 3% primaria y bachillerato incompleto respectivamente. Por otra parte, el 83% de los cafecultores realiza actividades agropecuarias, 14% son amas de casa y el 3% albañiles. En este caso, se encontró que el 90% de los productores poseen un mayor nivel de estudios y de estos solo el 23.9% poseen un sueldo permanente, debido al trabajo laboral que desempeñan (profesionista, jubilado o empleado), teniendo más posibilidades de visualizar un futuro debido a los conocimientos adquiridos y al poder adquisitivo contra los que exclusivamente dependen del café o no perciben un sueldo fijo.

**Aspectos económicos.** Peralta *et al.* (2018) en el estudio realizado en Córdoba, Veracruz, mencionan la certificación del producto ha permitido la credibilidad con respecto a la calidad del producto ante los procesadores y consumidores. Así, mientras los procesadores cuentan con la seguridad de que cierta normatividad ha sido aplicada en la producción lo que reduce los costos de monitoreo, los consumidores disponen de información relacionada a las condiciones de producción que permite comprimir los costos de búsqueda de información. De acuerdo a los datos obtenidos por (Vázquez *et al.* 2022), encontraron que el 78.8% de los productores vendió su café en forma de pergamino, 18% en cereza y el 3.3% molido, esto fue en cuanto a la comercialización en el municipio de Pantepec, Chiapas. Lo que refleja el bajo procesamiento con el que se comercializa el producto en esta zona. Por otra parte, Tablas *et al.* (2021) reportan el 87% de los productores venden toda la producción de grano en presentación de capulín a la organización “La Luz de la Montaña”, otros venden solo parte de esta. González (2019), menciona que la los precios de venta alcanzados por los diferentes agentes participantes en el proceso de comercialización, durante el año 2018, sobresalen los detallistas,

quienes registraron un precio promedio de venta de \$162.92 kg<sup>-1</sup> de café tostado molido, el acopiador, constituido por la cooperativa CAFOA, con \$148.26 kg<sup>-1</sup>, mientras que los productores obtuvieron un precio de \$122.91 kg<sup>-1</sup>.

Cabe señalar, que la comercialización del café tostado o molido, en el sur del Estado de México lo realizan los productores por cuenta propia, quienes le impregnan valor agregado (venta directa) o con el apoyo de la cooperativa de productores existente en el municipio de Amatepec. Los productores reconocieron que 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 cual, propicia en ellos el interés por crecer en más superficie e invertir en nuevas y mejores variedades, así como el cambiar del café convencional al de especialidad, el cual se paga a mejores precios según su puntaje. En otras regiones 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 cafeticultores desconocen de la calidad de la producción y es malbaratada a quienes si saben vender bajo alguna marca comercial de renombre.

Con lo que respecta a los ingresos, García-Domínguez (2021), reportan un promedio de entradas provenientes de la cafecultura y de otros ingresos cerca de \$29.184.00 pesos anuales. Es alto el ingreso que se percibe en la zona de estudio, en cierta medida se debe al valor agregado que se le impregnan, mediante el uso de una marca comercial, la venta directa al consumidor y sobre todo la comercialización como café en verde, tostado o molido, con lo que adquieren mejores precios en comparación cuando este se vende en café cereza o en bola en ciertas regiones cafetaleras del país.

**Aspectos agronómicos.** El cultivo de café en la región sur del Estado de México, se caracteriza por un sistema de producción rustico o de montaña, con plantaciones de la especie arábica, principalmente de las variedades Típica y Caturra, las cuales se desarrollan bajo un ambiente de sombra; la producción se desenvuelve por pequeños productores dispersos en una región, cuyas superficie no superan las 3 ha<sup>-1</sup>, la mano de obra es prácticamente 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). De esta misma manera, Tablas *et al.* (2021) menciona en el estudio realizado en Malinaltepec, Guerrero la producción de café que se practica ahí es el “rustico o rusticano”, ya que el manejo de la sombra está dado por la vegetación natural. Cabe destacar que la producción de café en México, la podemos encontrar en su mayoría bajo este sistema, en donde se utiliza en dosel de la selva tropical como sombra, existe una mayor diversidad con especies nativas, se aplica el mínimo de agroquímicos, empleo de labores mininas al cafetal y por ende la mínima inversión al cultivo.

La variedad que predomina es las huertas es la Típica o criolla (*Coffea arabica* L.), 94% de los productores la tienen, 77% como monocultivo y 23% asociado e intercalado con variedades Caturra amarilla (11%), Caturra y Mundo Novo (12%) de acuerdo a los encontrado por Tablas *et al.* (2021). Así mismo, este mismo autor menciona el 100% de los productores tienen tierra comunal, en promedio, 0.93 ha<sup>-1</sup> cafeticultor. El 85.7% tiene un predio, 14.3% poseen de dos o tres, desde un cuarto hasta 1 ha<sup>-1</sup>. Por el contrario, Figueroa-Hernández *et al.* (2015) menciona que en México el promedio se tiene 1.38 ha<sup>-1</sup> por productor. Varios autores coinciden en los estudios realizados, sobre la prevalencia de la producción bajo un sistema rustico, persistencia de la variedad Típica, mínimas superficies en producción, densidades bajas, escasa intervención agronómica y de algunos problemas fitosanitarios

que en términos generales son factores que en las últimas décadas no han favorecido en nada a la cafecultura, lo que marca la urgente necesidad de hacer cambios drásticos en cuanto a la innovación e implementación de nuevas tecnologías de cualquier índole que aseguren un mejor desarrollo y bienestar de los productores.

El costo de los insumos como los fertilizantes, en los dos últimos años se han incrementado al doble, los cuales dependen principalmente de la marca comercial, del distribuidor y de la zona donde se comercializan. Caso contrario ocurre con el café, el cual va a la baja en su precio aunado a una baja productividad por falta de manejo agronómico en el cultivo y la presencia de ciertas plagas (*Hypothenemus hampei*) y enfermedades (*Hemileia vastatrix*), principalmente en la zona de estudio. Por su parte, Jezeer *et al.* (2019), reportó que las presiones relacionadas a la volatilidad de los precios, costos de los insumos, plagas y enfermedades y variación climática, expresada como índices con valores entre 0.38 y 0.70 en una escala de 1 a 100, fueron las más relevantes. Lo que hace pensar que para cualquier región productora de café en el mundo la situación es similar, debido al incremento de los fertilizantes inorgánicos, obligados inherentemente, a producir sus propios abonos orgánicos, lixiviados y preparados a partir de los residuos obtenidos de las cosechas de café y de otros insumos locales (estiércoles y residuos vegetales).

El 46% de los productores tiene plantas de café entre uno y diez años, 40% entre 11 y 35 años y el resto (14%) más de 36 años. Para la cosecha se emplea mano de obra familiar, esto porque no se cuentan con recursos económicos para contratar mano de obra, así lo mencionó el 100% de los productores. Esta se realiza de diciembre a febrero, por lo general deben de realizarse de 2 a 3 cortes

debido a la irregularidad de la madurez del fruto. El 100% de los productores resaltó la importancia de formar y consolidar una organización, 71% mencionó que organizados podrían incrementar valor agregado al grano de café (tostado y molido), mediante la gestión de maquinaria y equipo para la transformación del grano y 29% que se podría buscar opciones de mercado, observaciones similares a lo reportado por Tablas *et al.* (2021), información similar a lo encontrado en Amatepec y otras zonas productoras. Sin embargo, en este municipio resalta la venta directa de café en verde o molido y la agrupación de ciertos productores a alguna cooperativa existente. Como lo menciona también en sus resultados 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, por una parte, se reducen costos al realizar compras en grupos a mejores precios, así como el acceso al crédito y por otro lado, el posicionamiento del producto a nuevos mercados y mejores precios, esto siempre y cuando se reúnan los estándares establecidos por la propia agrupación.

**Aspectos culturales.** Vázquez-López *et al.* (2022) menciona en el estudio realizado en Chiconquiaco Veracruz, que la mayor parte de los productores son personas hablantes de la lengua Zoque. Por otra parte, Aguirre *et al.* (2018) menciona 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 los cuales participan directamente en la producción. En muchos estudios realizados, esta actividad en el país está asociada a alguna etnia o grupo indígena, lo cual lo hace en muchas de las ocasiones sensible o relevante para los ojos de los demás. A pesar de que en este

estudio no se tuvo respuesta favorable para identificar alguna etnia, se sabe que la región cafetalera I de Tejupilco, existe la presencia de los grupos Náhuatl, Matlatzinca y Mazahua.

## **CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos permitieron establecer que Amatepec, prevalece como el principal municipio de la entidad mexiquense dedicado a la producción de café. En la actualidad, la producción está dada por productores de edad avanzada, con mínima superficie, cafetales viejos, predominio de la variedad Típica, mínimo nivel tecnológico, problemas fitosanitarios presentes, densidades de plantación no adecuadas, mínimo manejo agronómico, parámetros que presentan imperceptible avance con la asistencia técnica y apoyos ofertados por dependencias públicas desde hace poco más de un sexenio, sin algún cambio circunstancial en la actividad. Sin embargo, cultivan café de altura, con falta de apoyos financieros, con miras a conseguir la denominación de origen y al enfrentamiento de un mercado de conductas oportunistas por parte de los intermediarios. Lo que permite establecer la necesidad de un cambio en la política pública que se desarrolle para apoyar a la producción de café en este municipio, ya que presentan avances en la organización, tal vez por el nivel educativo, mas no en calidad, hasta el momento no han alcanzado ningún reconocimiento en el Certamen de la Tasa de Excelencia.

## **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.

## LITERATURA CITADA

Aguirre CJF, Ramírez VBL, Trejo TB, Morales FFJ, Juárez SJP (2018) Producción de café en comunidades indígenas de México: beneficios sociales y ambientales. *Agroproductividad*. 5: 34-41.

CONAGUA (2022) Pronóstico Regional Para El Valle de México y La Megalópolis. Comisión Nacional del Agua. Gobierno de México. Ciudad de México. <https://smn.conagua.gob.mx/es/>. Fecha de consulta 3 de agosto de 2022.

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. 103 p.

Estrada M (2017) Café de Amatepec, una tradición en Edomex. Periódico Agencia Cuadratín. <https://edomex.quadratin.com.mx/café-amatepec-una-tradicion-edomex/>. Fecha de consulta 10 agosto de 2022.

Fair Trade (2022) Farmers and workers. Fair Trade Organization. <https://www.fairtrade.org.uk/Farmers-and-Workers/Coffe>. Fecha de consulta 30 de noviembre de 2022.

Figueroa-Hernández E, Pérez-Soto F, Godínez-Montoya L (2015) Importancia de la comercialización en México. In: *Ciencias Sociales: Economía y Humanidades*. Handbook T-I. Pérez-Soto F, Figueroa-Hernández E, Godínez-Montoya L. (Ed). Vol. 1. ECOFRAN-México, SC. Universidad Autónoma Chapingo. pp 64-82.

- García-Domínguez UJ, Villegas Aparicio Y, Duran-Medina E, Carrillo-Rodríguez CJ, Sangerman-Jarquín Ma.D, Castañeda-Hidalgo E (2021) Descripción y análisis de productores de café en la región Mixe, Oaxaca. *Rev. Méx. Cienc. Agríc.* 12: 1235-1247. <https://dx.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. *Rev. Mex. Cien. Agri.* 10: 1195-1205.
- Harvey CA, Pritts AA, Zwetsloot MJ, Jansen K, Pullema MM, Armbrech I, *et al* (2021) Transformation of coffee-growing landscapes across Latin America. A review. *Rev. Agron. Sustainable Develop.* 41: 2-19. DOI: <http://doi.org/10.1007/s13593-021-00712-0>.
- Hernández SR, Fernández CC, Baptista LMP (2018) Metodología de la investigación: las rutas cuantitativas y mixta. México, D.F. Ed. McGraw Hill-Interamericana Editores, S.A de C.V. 714 p.
- 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. *Ecosist. Recur. Agropec.* 9(1): 1-13. <https://doi.or/10.19136/era.a9n1.3170>.
- Jezeer RE, Verweij PA, Boot RGA, Junginger M, Santos MJ (2019) Influence of livelihood assets, experienced shocks and perceived risks on smallholder coffee farming practices in Peru. *Journal of Environmental Management* 242:496-506.
- Moguel P, Toledo VM (1996) El café en México, ecología, cultura indígena y sustentabilidad. *Rev. Cienc.* 43: 40-51.
- Murray RS, Larry JS (2009) Estadística. 4ta edición. Editorial Mc Graw-Hill/Interamericana Editores S.A de C.V. México. D.F. 577 p.
- OIC (2022) Datos históricos del comercio del café. Organización Internacional del Café. [https://www.icco.org/es/new\\_historical\\_c.asp](https://www.icco.org/es/new_historical_c.asp). Fecha de consulta 3 de febrero de 2022.

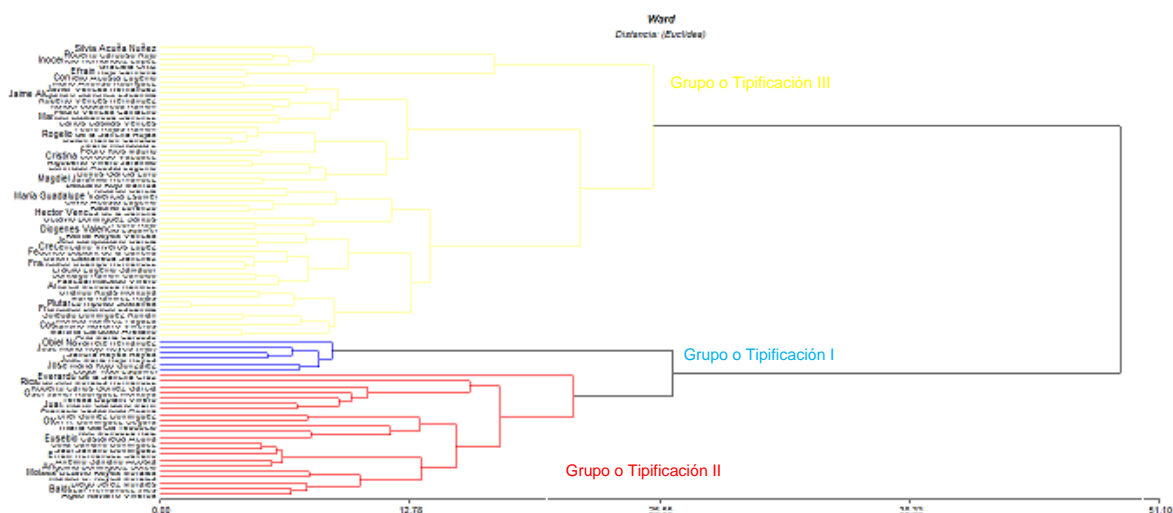


- Panhuysen S, Pierrot J (2020) Coffee Barometer 2020. Hivos. <https://coffeebarometer.org/>. Fecha de consulta 3 de diciembre de 2022.
- Peralta JJ, Arana CJJ, Servín JR, Garza BLE (2018) Practicas colaborativas y costos de transacción en el sector cafetalero. Rev. Méx. Cienc. Agríc. 9: 237-243. DOI: <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i1.862>.
- 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](http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/Amatepec/PMDU%Amatepec%A.pdf). Consultado: 03 de septiembre de 2022
- SIACON-SADER (2022) 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.
- 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. Rev. Méx. Cien. Agríc. 12: 1031-1042. DOI: <https://dx.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. Rev. Mex. Cien. Agr. 28: 101-110. DOI: <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. Rev. Agro Productividad. 10: 37-42.

### 6.2.3 Otros resultados: Tipificación de los productores del municipio de Amatepec.

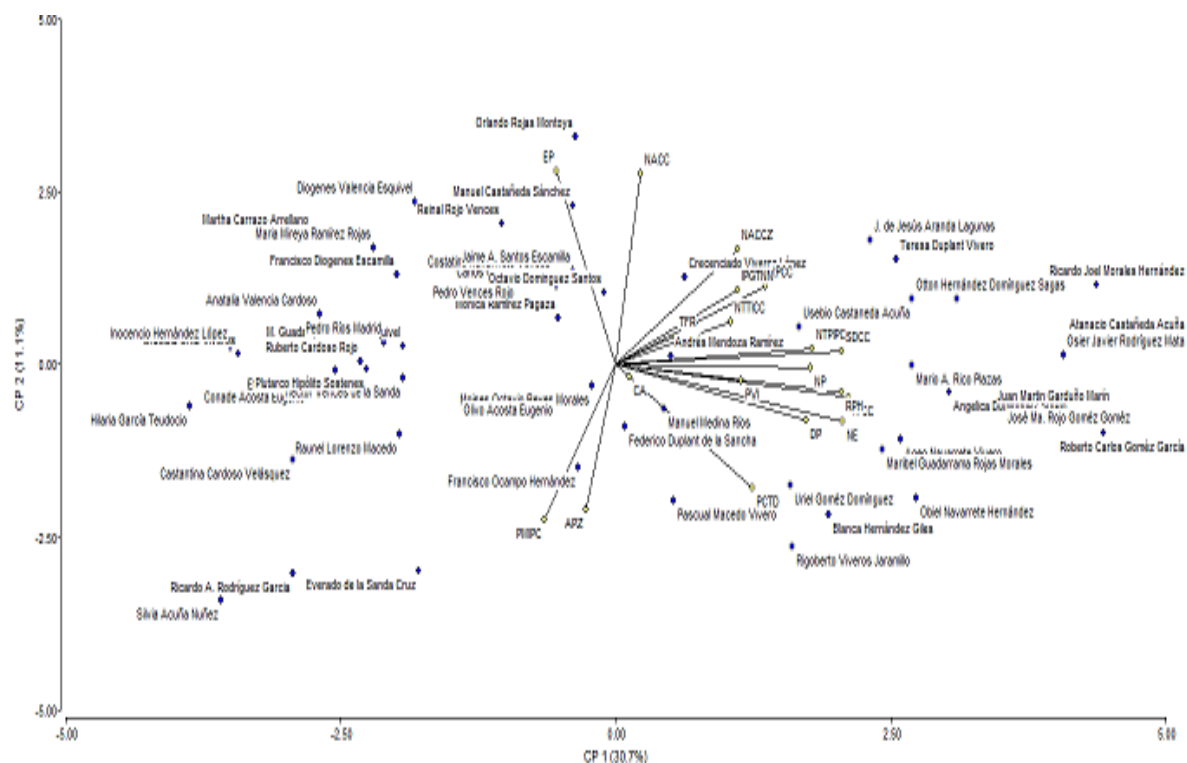
En la tipificación de los productores entrevistados para el municipio de Amatepec (Figura 10). Con el Análisis de Conglomerados Jerárquicos (ACJ), se identificaron tres grupos, el primero alude a productores de baja rentabilidad, sin capacitación e inexpertos, el cual representa el 65% o bien a 52 de los entrevistados (Tipología III), mientras que el segundo grupo (Tipología II), hace mención a 22 productores que representan el 27.5%, catalogados con una mediana rentabilidad, con capacitación y experiencia. Finalmente, el tercer grupo (tipología I), los cuales presentan una alta rentabilidad, capacitación y experiencia integrada por seis de los 80 productores entrevistados (7.5%).

**Figura 10. Tipificación de los productores de café entrevistados en el municipio de Amatepec, Estado de México.**



Por otra parte, El Análisis de Componentes Principales (ACP), indica que de las variables evaluadas, se obtuvieron dos compontes. El primer componente (30.7%) hace alusión a la rentabilidad, con las variables Número de Trabajadores Permanentes que Interviene en la Producción del Café, Número de Trabajadores Temporales que Intervienen en la Cosecha del Café, Ingresos por la Venta del Café y Número de Plantaciones. Para el caso del segundo componente (11.1%), muestra en términos generales la experiencia y capacitación de los productores, de acuerdo a las variables analizadas Edad del Productor, Número de Años Cultivando Café en la Zona, Número de Años Cultivando Café y Participación de Cursos, Talleres y Diplomados como se aprecia en la Figura 11.

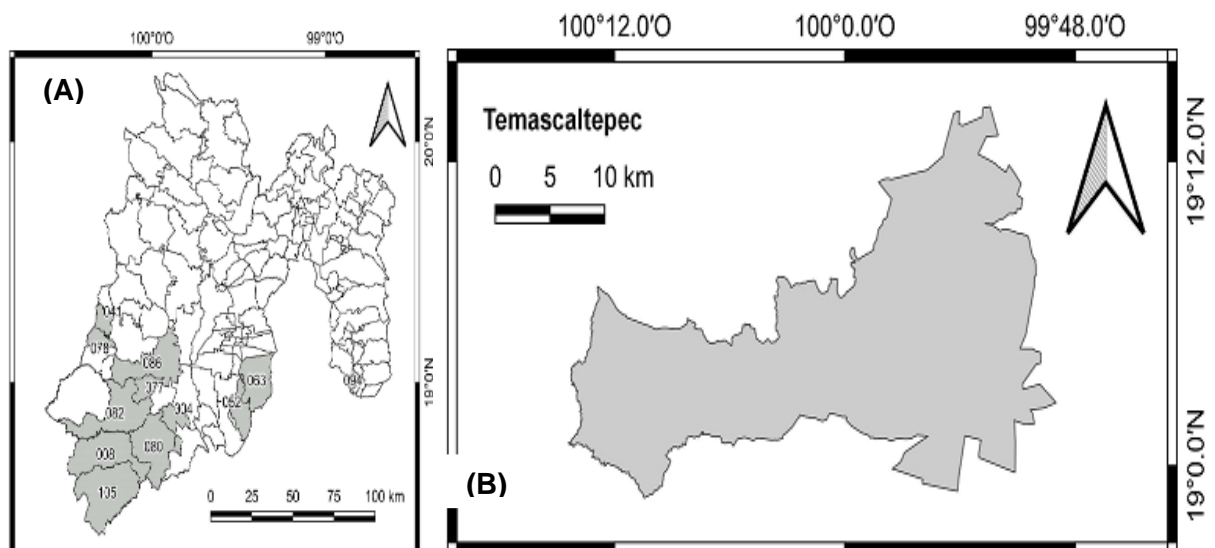
**Figura 11. Análisis de Componentes Principales (ACP), en los sistemas de producción de café en el municipio de Amatepec, Estado de México.**



## 6.3 Temascaltepec

### 6.3.1 Otros resultados: Inventario de localidades, productores, fincas y/o cooperativas relacionadas a la cafecultura del municipio de Temascaltepec.

Los productores de café del municipio de Temascaltepec, se han distinguido de los demás cafecultores, por el reconocimiento a nivel nacional por la calidad del su café, aunque son pocos los productores de café, se puede decir que es el lugar donde más ha sobresalido esta evidencia, ya que se ve reflejado al ganar en los diferentes certámenes de la “Taza de Excelencia” en los últimos cinco años. En la Figura 12a, se presenta los diferentes municipios productores de café en el Estado de México y en la Figura 12b, la ubicación del propio municipio de Temascaltepec, el cual está situado al sur de la entidad mexiquense y que formó parte del estudio.



**Figura 12. (A). Ubicación geográfica del Estado de México y (B), localización del municipio de Temascaltepec productor de café, perteneciente a la Región Cafetalera I de Tejupilco.**

En el Cuadro 21, se describe que se identificaron cuatro lugares donde se produce café. El número de productores fue de 19, los cuales se encuentran distribuidos en las áreas que a continuación se mencionan. La localidad que más productores alberga es San Andrés de los Gama (14) y en las que menos productores se pueden localizar son en las zonas del El Rincón de San Andrés y Real de Arriba (1), seguida por Mina del Rincón (3). De esta manera, se identificó un total de 17.09 hectáreas de café para este municipio. En San Andrés de los Gamas, se encontró la mayor superficie cultivada (14.59) y en El Rincón de San Andrés y Real de Arriba (0.25) hectáreas, siendo estas dos áreas donde se tiene una menor superficie para este cultivo.

El promedio por productor es de apenas 0.89 ha<sup>-1</sup>. La localidad de San Andrés de los Gama, fue donde se identificó la mayor superficie en café (1.04 ha<sup>-1</sup>), caso contrario que para la localidad del Rincón de San Andrés y Real de Arriba son los que menos superficie promedio por productor poseen con apenas 0.66 y 0.25 ha<sup>-1</sup> respectivamente.

Para el caso de la edad del cultivo (años), se identificó un promedio de 13.62, siendo el municipio que presento cultivos jóvenes de los tres municipios en estudio. La localidad donde se detectó el cultivo con más años en promedio fue Real de Arriba (28.00), en Mina del Rincón donde se ubicó la plantación más reciente con cuatro años, seguido del Rincón de San Andrés (8.0) y San Andrés de los Gama (14.5).

**Cuadro 21. Inventario de localidades, productores y superficie cultiva de café en el municipio de Temascaltepec, Estado de México.**

No. de localidad	Localidad	No. Productores	Superficie (ha <sup>-1</sup> )	Promedio (ha <sup>-1</sup> )/Productor	Edad del cultivo (Años)
1	San Andrés de los Gama	14	14.59	1.04	14.50
2	Mina del Rincón	3	2.00	0.66	4.00
3	Rincón de San Andrés	1	0.25	0.25	8.00
4	Real de Arriba	1	0.25	0.25	28.00
<b>Total</b>		<b>19</b>	<b>17.09</b>	<b>0.89</b>	<b>13.62</b>

**Fuente: Información recopilada mediante el CESAVEM, la SECAM, recorridos y entrevistas realizadas a productores en campo 2021.**

En el Cuadro 22, se muestra los diferentes acopiadores que se pueden identificar en el municipio de Temascaltepec, los cuales han sobresalido en los últimos 4 años por su calidad, presencia en el mercado estatal y nacional, así como por el interés en la mejora de la calidad del café en la entidad mexiquense.

**Cuadro 22. Inventario de productores y/o comercializadores de café en el municipio de Temascaltepec, Estado de México.**

I.D	Nombre de la cooperativa	Marca comercial	Representa legal	Localidad	Dirección	Teléfono	Número de socios	Experiencia (años)
1	Finca la Ilusión	Café Carmesí	Tec. Federico Barrueta Barrueta		Barrio el potrero s/n. C.P. 51340	7221066898	1	20
2	Finca Barrueta	Café de Montaña	Sr. Juan Barrueta Rodríguez	San Andrés de los Gama	Dom. Conocido	7227984675	2	35
3	Finca Barmor	Café Barmor	C. Gabriel Barrueta Morales		Dom. Conocido	7221733720	6	10

**Fuente: Información recopilada de los informantes claves y de los recorridos y entrevistas realizadas a productores en campo 2021. S/m= Sin marca comercial.**

### 6.3.2 Artículo científico: Tipificación de la cafecultura en el municipio de Temascaltepec, Estado de México.

El artículo se registró con el título de “Tipificación de la cafecultura en el municipio de Temascaltepec, Estado de México”.

El cual se ingresó la plataforma de la Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), para su respectiva revisión en pares (Figura 13).

**inifap**

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, NÚCULOS Y PECUARIAS



México  
ISSN: 2007-0934

REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

Texcoco, Estado de México, 13 de octubre de 2022  
Núm. Ref.: 3299-22

**Dr. Martín Rubí-Arriaga**  
**Universidad Autónoma**  
**del Estado de México**  
**Presente**

Por este medio le agradezco y acuso de recibido su manuscrito científico intitulado: **"Tipificación de la cafeticultura en el municipio de Temascaltepec, Estado de México"** cuyos autores (as) **Gabriel Leguizamo-Sotelo, José Francisco Ramírez-Dávila, Martha Lidya Salgado-Sicián, José Gervasio Partida-Sedas y Martín Rubí-Arriaga** que fue propuesto para su posible publicación a la Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. Le notificamos que el texto inicial del manuscrito, autores (as) principal y los coautores(as), autor(a) para correspondencia no podrán alterarse y quedarán como se envía en esta versión.

Asimismo, me permito informarle que su contribución será enviada a revisión técnica por los árbitros que se designen en la REMEXCA, en caso de ser aceptado se le notificará sobre las observaciones correspondientes.

Agradezco su colaboración y le envío un cordial saludo.

**Atentamente**

JSAPIhPWpRZ6tXw+VhUyyg==EN0Xfy6BnNRYwviTqOd3FD5iFPo=

**Dra. Dora Ma. Sangerman-Jarquín**  
**Editora en Jefa de la Revista**  
**Mexicana de Ciencias Agrícolas**

ccp\* archivo  
DMSJAgap

Carretera Los Reyes-Texcoco, km 13.5. Coatlinchán, Texcoco, Estado de México, México. C. P. 56250  
E-mail: revista\_atm@yahoo.com.mx. Tel. 01 800 088 2222 Ext. 85353

**Figura 13. Manuscrito enviado a la Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas del INIFAP.**



## Tipificación de la cafecultura en el municipio de Temascaltepec, Estado de México

Gabriel Leguizamo Sotelo<sup>1</sup>

José Francisco Ramírez Dávila<sup>1</sup>

Martha Lidya Salgado Siclán<sup>1</sup>

José Gervasio Partida Sedas<sup>2</sup>

Martín Rubí Arriaga<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Programa de Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales-Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México. Campus Universitario “El Cerrillo”, El Cerrillo, Piedras Blancas. Toluca, Estado de México. Carretera Federal: Toluca-Ixtlahuaca Km. 115. CP. 50200. Tel. 7222965529. ([leguizamo-uaemex@hotmail.com](mailto:leguizamo-uaemex@hotmail.com); [jframirez@uaemex.mx](mailto:jframirez@uaemex.mx); [mlsalgados@uaemex.mx](mailto:mlsalgados@uaemex.mx)). <sup>2</sup>Centro Regional Universitario Oriente-Universidad Autónoma Chapingo. Carretera Huatusco-Xalapa, km. 6.5. Huatusco, Veracruz. CP. 941000. Tel. 5561934846 ([jpartidas@chapingo.mx](mailto:jpartidas@chapingo.mx)).

§Autor para correspondencia: [mrubia@uaemex.mx](mailto:mrubia@uaemex.mx)

## Resumen

En México, el café (*Coffea arabica* L.) se cultiva en 700 000 hectáreas con 500 mil productores en 15 estados. El Estado de México con 539 hectáreas ocupa el onceavo lugar en volumen de producción, no obstante, reúne condiciones que le han permitido ubicarse entre los tres primeros lugares del certamen “La Taza de Excelencia” en los últimos años. Con el objetivo de tipificar la cafecultura en el municipio de Temascaltepec, Estado de México, durante abril y mayo de 2021 se entrevistaron a 20 productores (n=20), se contemplaron 19 preguntas relacionadas con aspectos sociodemográficos, económicos, agronómicos y culturales. La Edad del Productor **EP** fue (56.05 años), Nivel de Escolaridad **NE** (8.25 años), Rendimiento Promedio por Hectárea **RPH** (977.5 Kg), Densidad de Plantación **DP** (869.5 plantas por hectárea), Número de Años Cultivando Café en la Zona **NACCZ** (21.85 años), Precio de Venta Internacional **PVI** (\$525.00 pesos), como café molido, los Ingresos por la Venta de Café en Cereza **IVCC** (\$9 713.35 pesos), indican que los entrevistados llevan a cabo mínimas prácticas de manejo y beneficio en el cultivo. El Análisis de Componentes Principales (ACP), agrupó el mayor porcentaje de variabilidad en los dos primeros componentes (46.93%), mientras que el Análisis de Conglomerados Jerárquico (ACJ), identificó tres grupos de cultivadores (G1: alta rentabilidad, G2: mediana rentabilidad y G3: baja rentabilidad). Es incipiente la producción de café en el municipio en estudio, con una fuerte variabilidad en el manejo agronómico y beneficio, pero el potencial de crecimiento de esta agroindustria es significativo.

**Palabras clave:** Análisis multivariado, *Coffea arabica* L., cafecultor, productividad, socioeconómicos.

## Introducción

El cultivo del café (*Coffea arábica* L.) tiene un alto valor económico, social y ambiental en los países donde se cultiva (Flores, 2015). México, al cierre del ciclo preliminar 2022, la superficie cosechada fue de 644 801 ha, se incrementó en 7 189 ha (1.1%), respecto a lo obtenido en 2021 con 637 612 en el ciclo agrícola (SIAP, 2022). De acuerdo con la ICO (2022), ocupa el décimo lugar como productor de café (2.41%) y el onceavo como exportador (2.32%), seguido por Guatemala (2.53%), Perú (2.82%), Etiopía (3.00%), India (4.18%), Uganda (4.21%), Honduras (4.33%), Indonesia (5.21%), Colombia (9.95%), Vietnam (20.90%) y Brasil (31.90%).

La producción integra a más de 500 mil cafecultores, en 700 000 ha, distribuidas en 15 entidades federativas y 480 municipios, ubicados en su mayoría al sur del país. García y Lemus (2018), mencionan que 10 estados destacan en la producción de café: Chiapas (40.7%), seguido por Veracruz (24.6%), Puebla (15.9%), Oaxaca (8.27%), Guerrero (4.56%) e Hidalgo (3.26%) los cuales aportan el 97.29% del volumen nacional (SIAP, 2020). Estado de México, Michoacán, Morelos, Tabasco y Querétaro, son considerados como microproductores de café.

En el Estado de México se estima que comenzó a cultivarse desde 1830 y aunque la cosecha actual es marginal, Morales-Ramos *et al.* (2021) mencionan que las condiciones del clima, el suelo y la altitud en las regiones cafetaleras, crean un ambiente idóneo para producir café de excelente calidad, principalmente al sur de la entidad donde los municipios más representativos son: Amatepec (338 ha), Sultepec (60 ha), Temascaltepec (55 ha), Tlatlaya (26 ha), Malinalco (20 ha), Tejupilco (16 ha), San Simón de Guerrero (16 ha) y Ocuilan (14 ha) (CENACAFÉ, 2019).

Temascaltepec forma parte de la región cafetalera de Tejupilco, el desarrollo local de este municipio al igual que de otros productores de café, no han repuntado lo suficiente para pasar en su conjunto de un estado micropductor a una entidad reconocida en cuanto a superficie, rendimiento y/o calidad. Aunque se tiene potencial para desarrollar esta actividad gracias a la experiencia en el manejo del cultivo generada por una producción por más de 60 años, zonas geográficas de altura, diversidad de microclimas, temperaturas idóneas para la producción, en algunos casos la disponibilidad del recurso agua y cercanía con algunas de las principales ciudades que demandan este aromático producto terminado.

Higuera y Rivera (2018) señalan, que se tienen problemas asociados con la producción, destaca el cambio climático, exceso de lluvias o sequías, problemas fitosanitarios como roya del cafeto, edad de los cafetales, entre algunos de los factores a los que los cafecultores deben adaptarse y buscar soluciones para mejorar la productividad.

En el año 2018, el Sr. Federico Barrueta Barrueta propietario de la Finca la Ilusión ubicada en Temascaltepec, participó en el certamen “La Taza de Excelencia” y con un puntaje de 90.47 alcanzó el segundo lugar a nivel nacional y en el año 2021 con la participación de un café lavado (Caturra 70%, Bourbon 20% y Típica 10%), obtiene un puntaje de 90.13, que lo ubicó en la cuarta posición de dicho certamen para el año referido. Valores que superan los establecidos por Morales-Ramos *et al.* (2021) quienes señalan que el puntaje de la calidad en taza es de  $81.5 \pm 2.8$  puntos, para la región cafetalera de Tejupilco. Por lo que se puede establecer que no obstante que la producción es mínima a pesar de

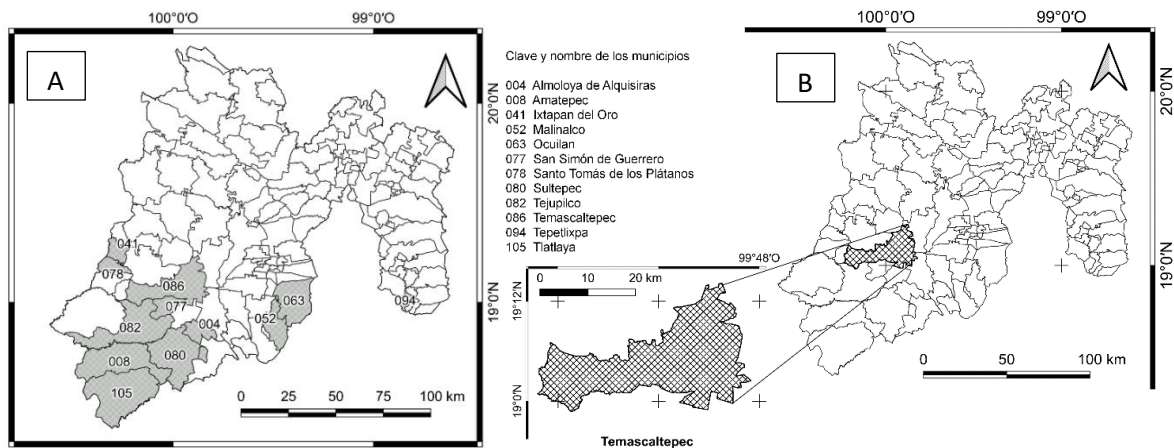
los años que se tienen cultivando esta especie, se especula un potencial en la calidad del grano como café de especialidad.

El impacto y lo cuestionable de este sector en la economía de la región ha sido poco abordada. En este sentido, resulta relevante estudiar y analizar la situación que presenta la producción y comercialización del cultivo del café, a fin de detectar la principal problemática que actualmente se tiene en las diferentes etapas de la cadena de producción, para posteriormente emitir juicios de opinión y alternativas de solución tendientes a potencializar esta agroindustria (Li *et al.*, 2006; MacDonal, 2007; citados por González *et al.*, 2019). Por lo antes mencionado, es necesario conocer los procesos que realizan los distintos actores en esta zona cafetalera, por lo que se planteó como objetivo el tipificar a los productores de café del municipio de Temascaltepec, Estado de México.

## **Materiales y métodos**

### **Localización geográfica del área de estudio**

Temascaltepec, está ubicado entre los paralelos 18° 59' y 19° 14' de LN; los meridianos 99° 49' y 100° 14' de LO y una altitud entre 1 100 y 3 800 m. Al norte, colinda con los municipios de Valle de Bravo, Amanalco y Zinacantepec; al este con Zinacantepec y Coatepec de Harinas; al sur con Coatepec de Harinas, Texcaltitlán y Tejupilco y al oeste con Zacazonapan (Figura 1).



**Figura 1. A). Ubicación geográfica de los 12 municipios productores de café en el Estado de México y B) Localización geográfica del municipio de Temascaltepec en el sur de la entidad federativa.**

El rango de temperatura oscila entre los 12 y 16 °C, con un promedio de 700 a 900 mm de lluvia anualmente. Presenta diversidad de climas, como el templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (52.55%); semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (23.98%); semicálido subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad (23.03%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (0.44%). El suelo dominante es el Regosol (56.03%), seguido por Leptosol (15.42%), Phaeozem (11.2%), Luvisol (9.8%) y Cambisol (7.14%), (Prontuario de Temascaltepec, 2009). El municipio cuenta con 64 localidades y una población de 35 014 habitantes (INEGI. 2020).

### **Desarrollo metodológico**

La investigación y la toma de datos en campo se desarrollaron durante los meses de abril a mayo de 2021. Se utilizó un muestreo probabilístico, que consideró a una población de 21 productores y como unidad muestral se tomó a cada uno de los participantes. Por tratarse de una población finita se

consideró la fórmula de Murray y Larry (2009) y el instrumento que se empleó fue el cuestionario y la entrevista como la técnica.

Dicho cuestionario, fue elaborado inicialmente con las variables que propone la FAO (1985), para la agricultura en secano y enriquecido con otras variables que planteó Medina *et al.* (2016). Las preguntas fueron integradas en los siguientes apartados:

*Aspectos sociodemográficos:* Edad del Productor (EP), Nivel de Escolaridad (NE), Número de Años que llevan Cultivando Café en la Zona (NACCZ), Número de Años Cultivando Café (NACC), Número de Trabajadores Permanentes que Intervienen en la Producción del Café (NTPIPC) y Número de Trabajadores Temporales que Intervienen en la Cosecha del Café (NTTICC).

*Aspectos económicos:* Precio de Venta Internacional (PVI), Rendimiento Promedio por Hectárea (RPH) ambas consideradas en kilogramos y los Ingresos por la Venta de Café en Cereza (IVCC) registrados en pesos.

*Aspectos agronómicos:* Superficie Destinada al Cultivo del Café (SDCC), Número de Plantaciones (NP), Densidad de Plantación (DP), Realización de Podas en el Cultivo del Café (RPCC) y Tipo de Fertilización que Realizan (TFR).

*Aspectos culturales:* Actuar de los Pobladores de la Zona (APZ), Porcentaje de Mujeres que Intervienen en la Producción del Café (PMIPC), Participación en Cursos, Talleres o Diplomados

(PCTD), Interesados en la Participación en Giras Tecnológicas a Nivel Nacional (IPGTNN) y Capacitación-Adiestramiento (CA).

### **Análisis de la información**

La información recabada, se analizó mediante la estadística descriptiva y multivariable como fue el caso del Análisis de Componentes Principales (ACP) y el Análisis de Conglomerados Jerárquico (ACJ), para lo cual se usó del programa estadístico software R.

### **Resultados y discusión**

#### *Aspectos sociodemográficos:*

Se contactaron un total de 21 productores dedicados al cultivo del café, distribuidos en cuatro localidades: San Andrés de los Gama, Mina del Rincón, Rincón de San Andrés y Real de Arriba, en donde se entrevistaron a 20 participantes (95.23%). Se encontró un promedio de Edad del Productor **EP** de 56.05 años con una desviación estándar de 11.79%. En una investigación realizada en Cuetzalan del Progreso, Puebla por Benítez-García *et al.* (2015), reportan una edad de los cafecultores de 56 años, con una desviación estándar de 12.5% años.

En relación al Nivel Educativo **NE** de los entrevistados, predomina un nivel básico; en donde la media es de 8.25 años y una desviación estándar de 3.06% (nivel básico: secundaria incompleta). Se identificó que el 50% tienen estudios de secundaria, un 25% estudios de primaria, el 15% preparación del nivel medio superior, otro 5% poseen carrera técnica, y el resto 5% no tiene estudios.



Comportamiento que difiere con Benítez-García *et al.* (2015), quienes reportan una media de 5.6 años (nivel básico: primaria incompleta), para cafeticultores del estado de Puebla. García-Domínguez *et al.* (2021) en la región Mixe Oaxaca mencionan que el 80% se consideran analfabetas (primaria incompleta y sin educación formal), lo anterior permite establecer que los productores de Temascaltepec presentan nivel educativo superior que correspondería a estudios de educación básica y media superior.

El Número de Años Cultivando Café en la Zona **NACCZ**, es de 55.50 y para el Número de Años Cultivando Café **NACC** de forma personal, está alrededor de 21.85 años. El 35% de los entrevistados tiene más de 20 años como cafeticultores, 20% (6 a 10 años), 10% (1 a 5 años) y 35% (11 a 20 años), cifras parecidas a lo que reporta Tablas *et al.* (2021), en un estudio realizado en Malinaltepec, Guerrero, quienes mencionan que un 63% tienen más de 20 años como cafeticultores, 22% de 6 a 15 años, 9% de 1 a 5 años y 6% de 16 a 20 años. La edad promedio de los actores, corresponde un poco menos de la mitad del tiempo que han estado cultivando café en la localidad en estudio, lo que hace pensar que se trabaja con productores de café de la primera y segunda generación relativamente jóvenes, pero con experiencia en el cultivo.

Para la variable Número de Trabajadores Permanentes que Intervienen en la Producción del Café **NTPIPC**, se tiene un promedio de 3.60 jornales que participan en la realización de labores culturales como: replante, limpieza del terreno, manejo del tejido vegetal (podas), aplicación de algunos agroquímicos para el control de plagas y enfermedades que afectan al cafeto, cosecha del fruto en cereza, beneficio del grano, entre otras labores a considerar durante el proceso de producción.

Es importante señalar que para la cosecha del café en cereza, los productores contratan de forma temporal algunos trabajadores para agilizar las actividades y evitar mermas en la maduración de las cerezas recolectadas. Por lo cual, el Número de Trabajadores Temporales que Intervienen en la Cosecha del Café **NTTICC**, es de 6.70 trabajadores en promedio, esto depende de la superficie cultivada, rendimiento y del periodo de cosecha del fruto. Este último puede ir de dos a tres meses, según las condiciones climatológicas y a la fenología del cultivo, como lo señalan Benítez-García *et al.* (2015), que la producción de café es una actividad intensiva en mano de obra principalmente durante la cosecha.

#### *Aspectos económicos:*

Los Ingresos por la Venta del Café en Cereza **IVCC**, están alrededor de los \$9 713.75 pesos anuales en promedio, y de acuerdo con García-Domínguez *et al.* (2021), mencionan que es de \$2 432.00 pesos mensuales provenientes de la cafecultura (venta en café pergamino) y de otras entradas externas. Para el Precio de Venta Internacional **PVI** (kg), el 10% exportan de forma indirecta y lo venden a un precio entre \$551.00 y \$650.00 pesos, principalmente a los mercados de Estados Unidos (5%) y para el mercado de Asia (5%) a un precio de \$525.00 pesos como café molido.

Un problema fuerte que enfrentan los productores de café, es el Rendimiento Promedio por Hectárea **RPH** ( $t\ ha^{-1}$ ). El 50% obtienen entre ( $0.751$  y  $1.0\ t\ ha^{-1}$ ), 15% están en ( $0.501$  y  $.750\ t\ ha^{-1}$ ), 10% menores a ( $0.5\ t\ ha^{-1}$ ), 10% oscila en ( $1.701$  y  $2.0\ t\ ha^{-1}$ ), otro 10% ronda entre ( $1.001$  y  $1.5\ t\ ha^{-1}$ ) y solo el 5% en ( $1.501$  y  $1.70\ t\ ha^{-1}$ ) de café por año. El rendimiento promedio es de  $0.977\ t\ ha^{-1}$ . Según

datos de la SIAP (2020), para el Estado de México es de 1.18 t ha<sup>-1</sup> y la media nacional es de 1.5 t ha<sup>-1</sup> en café cereza, valores que indican que se está por debajo de la media estatal y nacional.

*Aspectos agronómicos:*

Para la Superficie Destinada al Cultivo del Café **SDCC**, el tamaño de la parcela está en 1.0 ha, (40%) de los cultivadores, seguida por cafeticultores que tienen 0.5 ha. (20%), con 2.0 ha, está el (15%), con 3.0 ha que representa el (10%), seguido de quienes poseen 1.5 ha (10%) y finalmente con menos de 2 500 m<sup>2</sup> (5%). En general, el 65% de los entrevistados poseen menos de 1.0 ha destinada al cultivo del café. Figueroa-Hernández *et al.* (2015), mencionan que los predios de café en México están en promedio de 1.38 ha, debido a la división de las tierras que se han heredado a los hijos y por las expectativas de recibir subsidios de programas de gobierno. Para esta zona en estudio, se encontró una superficie promedio de 0.89 hectáreas.

Respecto al Número de Plantaciones **NP**, el 60% poseen una parcela, el 25% de dos a tres parcelas, y el 15% poseen de tres a cuatro parcelas de café en diferentes superficies. Datos similares reportaron Tablas *et al.* (2021), quienes mencionan que el 87.7% tienen un predio, 14.3% tienen dos o tres predios, desde un cuarto hasta 1 ha.

En cuanto a la Densidad de Plantación **DP**, se tiene en promedio 750 plantas ha<sup>-1</sup>, el 50% tienen de 500 a 1 000 plantas ha<sup>-1</sup>, 20% entre 351 a 500 plantas ha<sup>-1</sup>, 15% está en 300 y 350 plantas ha<sup>-1</sup>, 10% oscila de 1 001 a 1 500 plantas ha<sup>-1</sup> y 5% entre un 1 501 a 2 000 plantas ha<sup>-1</sup>. Las densidades recomendadas para variedades Típica, Borbón y Tabí es de 1 500 plantas ha<sup>-1</sup> y para Caturra hasta 5

000 plantas ha<sup>-1</sup>, densidades para sistema bajo sombra, para sistemas a pleno sol se pueden incrementar hasta el doble de plantas por metro cuadrado en las variedades antes mencionadas (Arcila *et al.*, 2007).

Desde hace cuatro años a la fecha, los productores Realizan Podas en su Cultivo de Café **RPCC**. El 60% realizan esta práctica agronómica, debido a factores como: cafetales viejos, problemas fitosanitarios, baja productividad, rejuvenecimiento del tejido vegetal y estructuración de la misma planta. Tablas *et al.* (2021), mencionan que el 80% de los entrevistados realiza podas de rejuvenecimiento (plantas de 8 a 10 años de producción) y el 20% de formación de cafetos de 6 a 7 meses de haberse plantado (agobio).

El Tipo de Fertilización que Realizan **TFR**, el 50% utilizan la orgánica, el 40% no aplican ningún tipo (orgánica o química), el 5% emplea fertilización química y el otro 5% practica ambas. Tablas *et al.* (2021), mencionan que los productores están conscientes de que fertilizar el cultivo del café favorece la producción, pero debido a los altos costos que implica la compra de fertilizantes químicos, la distancia para su adquisición, o la escasa disponibilidad de estiércoles para abonar les es difícil, de ahí que el 43% no lo hace y el 57%, fertiliza una vez al año (antes o después de la cosecha), lo cual depende de la disponibilidad económica del productor y del temporal.

#### *Aspectos culturales:*

En relación al Actuar de los Pobladores de la Zona **APZ**, se tiene que el 60%, está representado por pobladores trabajadores, el 25% sin estímulos de superación, el 10% catalogados sin alguna actividad,

y un 5% como cooperativos. En cuanto a la variable Porcentaje de Mujeres que Intervienen en la Producción del Café **PMIPC**, el 70% de los entrevistados respondió que menos del 20% colaboran en las actividades relacionadas al café. Mientras que un 30%, comentó que el sexo femenino participa en un mayor porcentaje (21 al 50%), lo cual es debido a que sus esposos han migrado a otras regiones en busca de mejores condiciones de vida para el bienestar de sus familias.

La Participación en Cursos, Talleres y Diplomados **PCTD**, que han tomado los productores en los últimos dos años, un 70% de los entrevistados, si han participado alguna vez en temas relacionados al café y el resto no lo hacen (30%). Principalmente se han capacitado a través de los cursos que ha dictado el Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de México (CESAVEM). Rosales-Martínez *et al.* (2018) en sus investigaciones informan que el 60% de los productores están a favor en recibir capacitación para el manejo de sus fincas cafetaleras. La capacitación a productores de café en México está dada en un 78.8% por técnicos, 17.7% por productores, 2.8% por instituciones académicas o de investigación, y 1.5% otorgado por despachos privados (Cuevas *et al.*, 2012). Sin embargo, los productores están Interesados en la Participación de Giras Tecnológicas a Nivel Nacional **IPGTNN**, el 95% mencionó que si existe la posibilidad de realizar algún tipo de evento sería importante para ellos, ya que tendrían la oportunidad de intercambiar ideas y experiencias con otros productores en algunas regiones cafetaleras, donde se tiene mayor avance en cuanto al manejo del cultivo en general.

Para la variable Capacitación y Adiestramiento **CA**, el 33.7% de los entrevistados requiere de capacitación en manejo agronómico del cultivo, un 33.3% en aspectos de la comercialización, 13.3%

en la transformación del producto (elaboración de licores y confitería), el 10.4% en conocimiento en plagas y enfermedades, otro 7.9% en manejo de variedades comerciales y tan solo un 1.25% en temas relacionados a la nutrición y fertilización.

### **Análisis de Componentes Principales (ACP)**

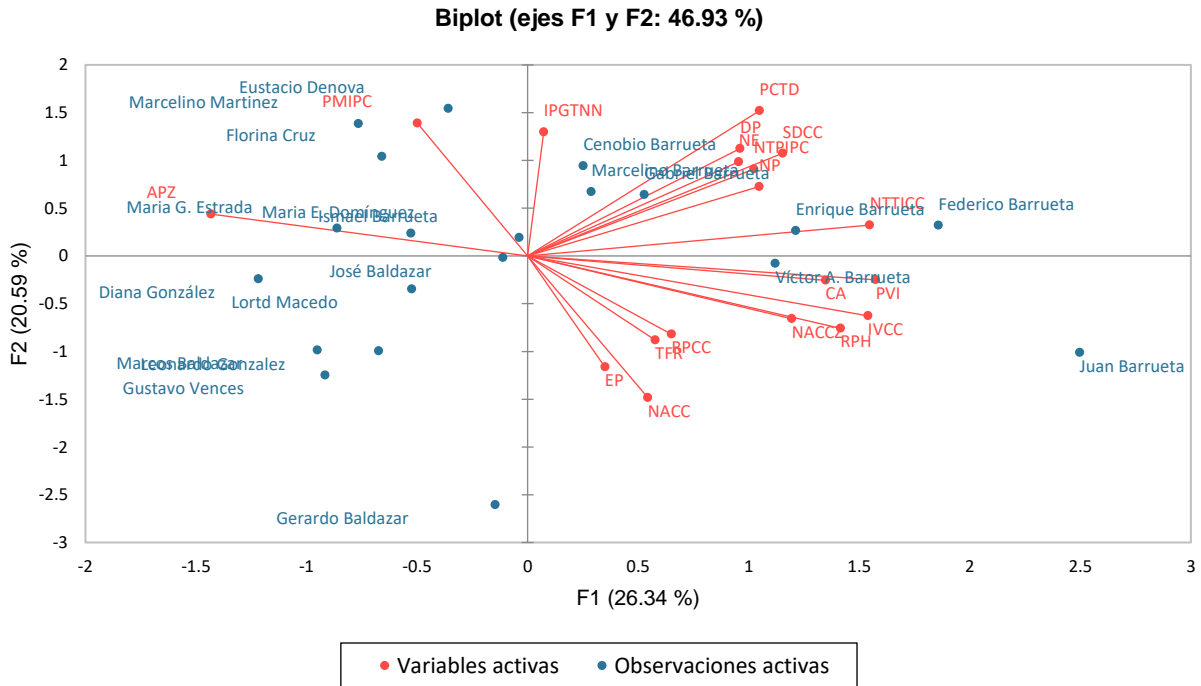
El ACP, muestra las variables que presentan una mayor variabilidad, en donde se explica una inercia total del 46.93%, agrupada por dos componentes que presentan un valor propio mayor a 1 y/o de la varianza de la matriz original de las 19 variables evaluadas de los 20 encuestados. El primer componente contribuye con el 26.34%, dicho constructo está relacionado con la rentabilidad, conformado por las variables: NTPIPC (0.604), NTTICC (0.732), IVCC (0.728) y PVI (0.745), todas ellas correlacionadas positivamente. Respecto al segundo componente, el cual está integrado por el 20.59% vinculado con la experiencia y capacitación del cafeticultor con las variables asociadas a PCTD (0.719), TFR (0.600), RPCC (0.624) y NACC (-0.702) correlacionadas de forma positiva y negativamente.

Una vez analizadas las variables mediante la técnica de correlación de Pearson, se puede observar en la gráfica tipo biplot (Figura 2), en la cual se proyectan las variables analizadas y a los productores mediante una nube de observaciones (cafeticultores) y las observaciones en agrupaciones. Lo más sobresaliente en el CP1 (26.34%), donde los Srs. Marcos Baltazar y Diana González son los que más barato venden su Café en Cereza, y con el menor Número de Trabajadores Temporales que intervienen en la Cosecha del Café. Mientras que los Srs. Federico Barrueta y Enrique Barrueta

contratan un mayor Número de Trabajadores Temporales en la Cosecha del Café y la Presentación en la que Vende su Café es diferente a la del resto de los demás productores.

Para el CP2, representado por el 20.59% de la variabilidad, se tiene que los productores Gerardo Baltazar y Juan Barrueta son los que tiene una mayor Edad y experiencia en el manejo del cultivo del café o el Número de Años Cultivando Café en la Zona, mientras que el sr. Marcelino Martínez tiene el más bajo Nivel de Escolaridad. La mayoría de los productores tiene baja escolaridad y poca experiencia en el manejo del cultivo. En general, contratan mucho personal para la cosecha del fruto en cereza y tienen diferente forma de vender el producto, de acuerdo a los valores promedios de las variables analizadas.

En un ACP realizado por García-Domínguez *et al.* (2021), generó dos componentes que explican el 87.1% de la agrupación conformada. El componente 1, está definido por las variables de costo de renovación del cafetal, superficie de producción, venta del café pergamino en seco, ciclo 2019-2020 y percepción sobre la cafecultura y para el componente 2, caracterizado por la edad de los productores, los años de experiencia como cafecultor y el nivel de educación. Constructos que tienen relación con el presente estudio, en relación a los componentes encontrados de rentabilidad (componente 1) y de experiencia y capacitación del cafecultor (componente 2).

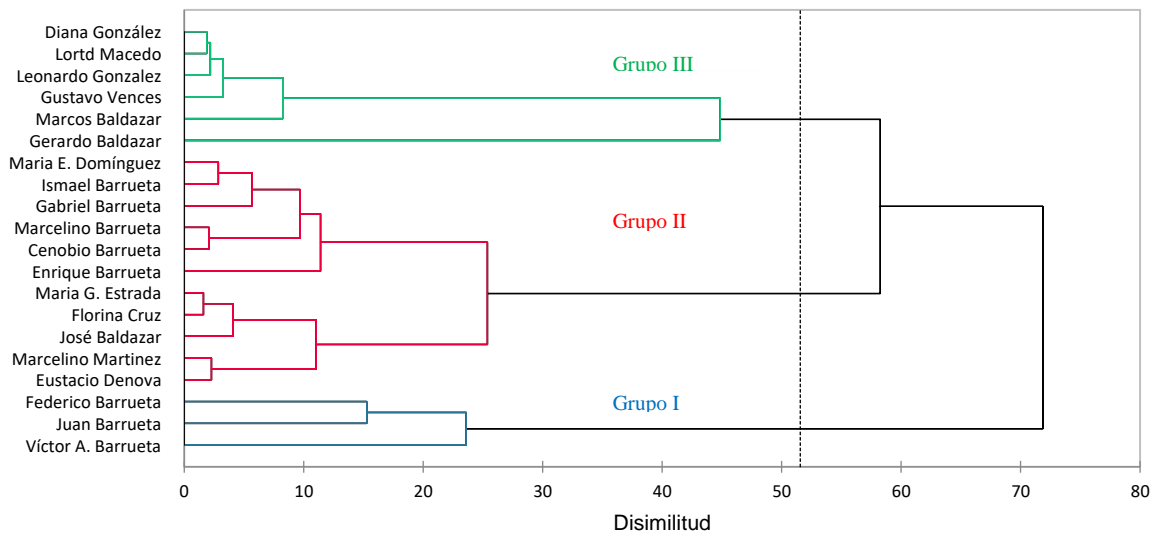


**Figura 2. Biplot de las variables estudiadas de los productores de café, analizados en un plano factorial de los ejes 1 y 2.**

### **Análisis de Conglomerados Jerárquicos (ACJ)**

Los resultados obtenidos mediante el Análisis de Conglomerados Jerárquico (ACJ) o clústeres, mediante el uso del método Ward, permitió identificar tres grupos o categorías de productores, en relación a las variables evaluadas, generándose de esta manera un dendrograma (Figura 3). La primera (Grupo I), integrado por tres productores (15.0%), la segunda (Grupo II), conformado por 11 cultivadores (55%) y finalmente, un tercer (Grupo III), formado por seis cafeticultores (30%).





**Figura 3. Dendrograma de la tipificación de productores de café en Temascaltepec, Estado de México, México. Grupo I (Alta rentabilidad, capacitación y experiencia), Grupo II (Mediana rentabilidad, con capacitación y experiencia) y Grupo III (baja rentabilidad, sin capacitación e inexpertos).**

En el Grupo I, los actores han invertido más en la producción, comercialización y distribución del producto. El precio al que venden su café molido en el mercado regional es en promedio de \$300.00 pesos, cuentan con una marca comercial, e incluso llegan a exportar en nano lotes de forma temporal e indirectamente a mercados internacionales como el de E.E.U.U (California), Europa (Alemania y España) y Asia (Corea y Mongolia), a un precio de \$525.00 pesos. Poseen mayor superficie a las 2.0 ha, alta densidad (> a 800 plantas por ha), mejores rendimientos (1.0 tonelada de café en cereza por ha), realizan prácticas agrícolas (fertilizaciones, control fitosanitario, manejo del tejido vegetal (podas), entre otras labores culturales), acorde a las necesidades del cultivo y al calendario fenológico de las variedades establecidas.

Cultivan variedades como Típica en mayor cantidad, Bourbon, Catimor, Caturra y Oro Azteca en mínimas cantidades. El nivel educativo de los entrevistados es medio superior, se capacitan por su propia cuenta con mayor frecuencia y al menos uno de los integrantes de este grupo ha ganado en dos ocasiones el premio de la calidad de Taza de Excelencia a nivel nacional. Mencionan, que esta actividad agrícola si es una buena opción, siempre y cuando se le dedique el suficiente tiempo a cada una de las actividades y procesos que comprende la cafecultura.

Para el Grupo II, se identificó el grueso de los productores de la zona de estudio, en donde realizan ciertas prácticas agrícolas (fertilizaciones y control fitosanitario). Algunos de los entrevistados, venden el café en cereza y otros como café molido de forma local y regional a diferentes precios que van desde los \$200.00 hasta los \$280.00 pesos, cultivan variedades como Catimor, Costa Rica y Típica principalmente. Poseen superficies entre 1.0 a 1.9 ha, existe poca renovación de planta en sus parcelas, densidades de plantación y rendimientos bajos por unidad de superficie en comparación con los del grupo anterior. Presentan una edad menor a los 55 años, nivel de escolaridad básica (secundaria), y consideran a la cafecultura como un cultivo hasta cierto punto rentable y fuente de ingresos para la localidad.

De igual manera, en la investigación realizada por García-Domínguez *et al.* (2021), mencionan haber identificado tres grupos de productores mediante el Análisis de Clúster Jerárquico (ACJ), a partir de las características sociales, económicas, productivas y percepción social de la cafecultura, para una muestra de 40 entrevistados de un total de 108 productores que integran la zona de estudio,

considerando una entrevista semiestructurada de 25 preguntas. Información similar a lo encontrado en el presente estudio.

## **Conclusiones**

Se identificaron cuatro localidades productoras de café en el municipio de Temascaltepec, en donde los cafecultores poseen en promedio menos de una hectárea. Son adultos mayores, con estudios de nivel básico (secundaria incompleta). Para la cosecha contratan mucha fuerza en mano de obra, lo que encarece costos de producción, aunado a sus bajos rendimientos por superficie no les es posible tener una mayor rentabilidad por cada kilogramo de café en cereza cosechado, ya que los ingresos por la venta están por debajo de los \$10 000.00 pesos, por ciclo productivo cuando se vende en esta presentación.

Algunos productores realizan actividades encaminadas a la mejora de la calidad como es la capacitación en temas específicos (cafés de especialidad) de la cadena productiva, la participación en eventos nacionales (certámenes de la Taza de Excelencia) con la finalidad de promover el café del Estado de México y de aumentar ventas a través de la comercialización del café molido, para darle valor agregado e incrementar los ingresos. El ACJ, identificó tres grupos de productores (G1: de alta rentabilidad, capacitación y experiencia, G2: de mediana rentabilidad con capacitación y experiencia y G3: baja rentabilidad, sin capacitación e inexpertos).

## Literatura citada

- Arcila, J.; Farfán, F.; Moreno, A.; Salazar, L y Hincapié, E. 2007. Sistemas de producción de café en Colombia. FNC-Cenicafé. Chichiná, Colombia 309 p.
- Benítez-García, E.; Jaramillo-Villanueva, J. L.; Escobedo-Garrido, S. y Mora-Flores, S. 2015. Caracterización de la producción y del comercio de café en el municipio de Cuetzalan, Puebla. *Agric, Soc. y Des.* 12(2):181-198.
- CENACAFÉ. 2019. Centro Nacional de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del café. Plataformas de la información. Huatusco, Veracruz. México. <http://www.cenacafe.org.mx/plataformas.htm02019%2008.pdf>.2019.
- Cuevas, V.; Baca, M. J.; Cervantes, F y Aguilar, J. 2012. Asistencia técnica en el sector agropecuario en México: análisis de VIII censo agropecuario y forestal. *Rev. Mex. de Cienc. Agríc.* 3(5):943.957.
- FAO. 1985. Directivas: Evaluación de tierras para la agricultura en secano. Boletín de suelos. No. 52. Edición. Roma, Italia. 228 p.
- Figueroa-Hernández, E.; Pérez-Soto, F y Godínez-Montoya, L. 2015. La producción y el consumo del café. ECORFAN-Spain. 170 p. [https://www.ecorfan.org/spain/libros/LIBRO\\_CAFE.pdf](https://www.ecorfan.org/spain/libros/LIBRO_CAFE.pdf).
- Flores, V. F. 2015. La producción de café en México: ventana de oportunidad para el sector agrícola de Chiapas. Universidad Autónoma de Nuevo León. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo.* 4(7): 174-194. <https://doi.org/10.31644/IMASD.7.2015.a07>.
- García-Domínguez, U. J.; Villegas-Aparicio, Y.; Duran-Medina, E.; Carrillo-Rodríguez, C. J, Sangerman-Jarquín, D. Ma. y Castañeda-Hidalgo, E. 2021. Descripción y análisis de productores de café en la región Mixe, Oaxaca. *Rev. Méx. Cienc. Agríc.* 12(7):1235-1247. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i7.2781>.

- García, M. y Lemus G, L. 2018. Viaje por el café de México. Ilustra. Guadalajara, Jalisco, México. 239 p.
- González, F. J.; Sangerman, D. Ma.; Rebollar, S.; Omaña, J. M.; Hernández, J y Morales, J. L. 2019. El proceso de comercialización del café en el sur del Estado de México. Rev. Méx. Cienc. Agríc. 10(6):1195-1205. <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i6.2057>.
- Higuera, I. y Rivera, J. 2018. Chiapas: problemática del sector cafetalero. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del estado de Jalisco, A.C. (Ed). 112 p.
- ICO. 2022. International Coffee Organization. Datos históricos del comercio del café. [https://www.ico.org/es/new\\_historical\\_c.asp?section=Statistics](https://www.ico.org/es/new_historical_c.asp?section=Statistics).
- INEGI. 2020. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo de población y vivienda 2020. [https://inegi.org.mx › cpv2020\\_b\\_mex\\_01\\_poblacion](https://inegi.org.mx › cpv2020_b_mex_01_poblacion). CPV2020–Inegi.
- Medina-Meléndez, J. A.; Ruíz-Nájera, R. E.; Gómez-Castañeda, J. C.; Sánchez-Yáñez, J. M.; Gómez-Alfaro, G. y Pinto-Molina, O. 2016. Estudio del sistema de producción de café (*Coffea arabica* L.) en la región Frailesca, Chiapas. Cienc. Soc. 10(2):33-43.
- Morales-Ramos. V.; Escamilla-Prado. E.; Muñoz-Rodríguez. M.; Velázquez-Morales. J. A y Spinoso-Castillo. J. L. 2021. Perfiles de calidad del café de México. Ed. Colegio de Posgraduados. Texcoco, Estado de México. 297-301 p.
- Murray, R. Spiegel, y. Larry, J. Stephens. 2009. Estadística. 4ta edición. Editorial Mc Graw-Hill/Interamericana Editores S.A de C.V. México. D.F. 577 p.
- Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. 2009. Temascaltepec, Estado de México. Clave geoestadística no. 1586. <https://www3inegi.org,mx>.

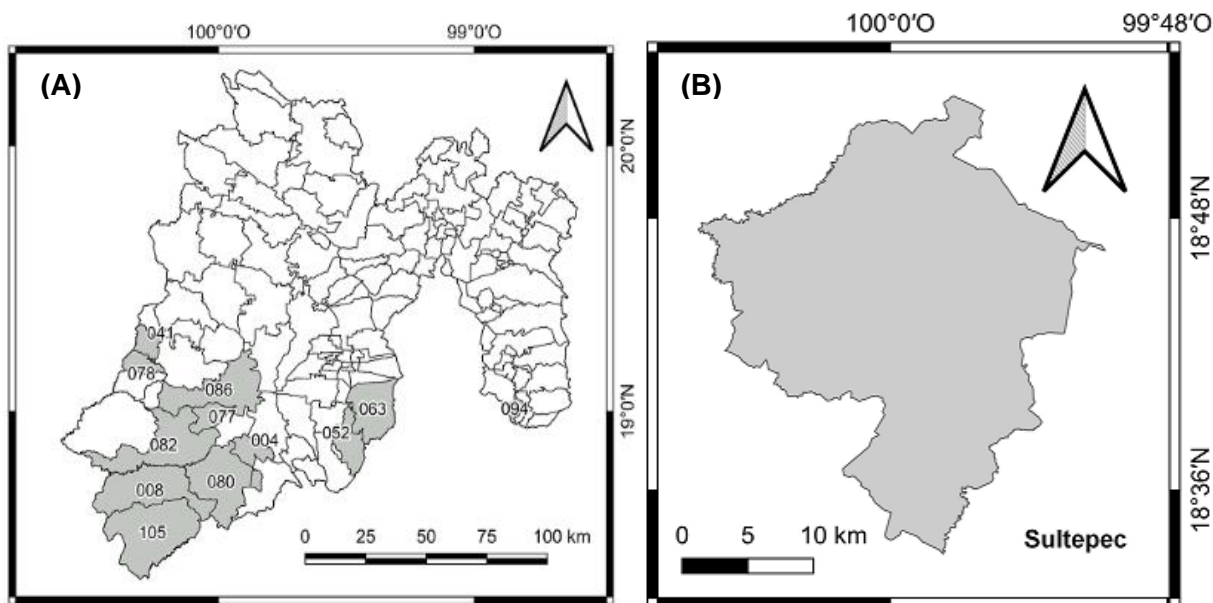
- Rosales-Martínez, V.; Martínez-Dávila, J.; Osorio-Acosta, F.; López-Romero, G.; Asiaín-Hoyos, A. y Estrella-Chulím, N. 2018. Aspectos culturales, sociales y productivos para una tipología de cafecultores. *Agric, Soc. y Des.* 15(1): 47-61. doi:10.22231/asyd.v15i1.748.
- SIAP. 2020. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Café cereza cierra su ciclo productivo. 2020, México, D.F. 2020. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>.
- SIAP. 2022. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. Reporte mensual de productos agroalimentarios 2022. <https://www.gob.mx/siap/documentos/escenarios-de-productos-agroalimentarios-266425>.
- Tablas, G. I.; Guerrero, R. J de D.; Aceves, R. E.; Álvarez, C. M. N.; Laínez, L. E y Olvera, H. J. I. 2021. El cultivo del café en Ojo de Agua de Cuauhtémoc, Malinaltepec, Guerrero. *Rev. Méx. Cien. Agríc.* 12(6):1031-1042. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i6.2736>.

## 6.4 Sultepec

### 6.4.1 Otros resultados: Inventario de localidades, productores, fincas y/o cooperativas relacionadas a la cafecultura en el municipio de Sultepec.

Este municipio también se ubica al sur de la entidad federativa y colinda con el municipio de Amatepec. En la Figura 14a, se muestra la entidad federativa y los 12 municipios productores de café y en la Figura 14b, la ubicación del municipio de Sultepec.

Donde, se han identificado algunos productores de café en ciertas localidades, el cual se ha estado manejando por varias décadas de forma rustica y/o de traspatio y de acuerdo a los recorridos realizados en campo se han observado plantaciones de cafetales viejos, falta de manejo agronómico de forma general y problemas fitosanitarios muy puntuales como es la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix*) y la broca (*Hypothenemus hampei*).



**Figura 14. (A). Ubicación geográfica del Estado de México y (B), localización del municipio de Sultepec productor de café, perteneciente a la Región Cafetalera II de Coatepec de Harinas.**

De esta manera, se tiene en el Cuadro 23, la identificación de 71 productores distribuidos en siete localidades, en las cuales se lleva a cabo la producción de este aromático cultivo. Las localidades con mayor número de productores destacan: El Rincón del Cristo (25), Santa Anita (17) y Las Peñas (14) y la localidad, donde se detectó la menor presencia de cafeticultores fue en el Momoxtle (1).



**Cuadro 23. Inventario de localidades, productores y superficie cultiva de café en el municipio de Sultepec, Estado de México.**

No. de localidad	Localidad	No. Productores	Superficie (ha <sup>-1</sup> )	Promedio (ha <sup>-1</sup> )/Productor	Edad del cultivo (Años)
1	El Cristo	4	5.50	1.37	11.14
2	El Rincón del Cristo	25	37.80	1.51	28.21
3	Las Peñas	14	19.44	1.38	32.85
4	Santa Anita	17	5.18	0.30	31.00
5	Pepechuca San Isidro	2	0.36	0.18	23.00
6	Xochitla	8	4.75	0.59	40.50
7	El Momoxtle	1	0.50	0.50	9.00
<b>Total</b>		<b>71</b>	<b>73.53</b>	<b>1.03</b>	<b>29.20</b>

**Fuente:** Información recopilada mediante el CESAVEM, la SECAM, recorridos y entrevistas realizadas a productores en campo 2021.

La superficie cultivable con café en este municipio es de 73.53 hectáreas y el promedio entre los productores es de 1.03 ha<sup>-1</sup> por productor. El Rincón del Cristo se ubica la localidad con mayor superficie cultivada (37.80) y en el Momoxtle (0.50) la menor zona con superficie identificada en el estudio. Identificándose, en las mismas localidades el promedio por productor de 1.51 y 0.50 hectáreas respectivamente.

La edad del cultivo en esta área de estudio fue de 29.20 años y para las localidades de San Isidro Xochitla (40.50), las Peñas (32.85) y El Rincón del Cristo (28.21) son las localidades donde se pueden encontrar las plantaciones más viejas y caso contrario donde, se identificaron las de reciente establecimiento o plantación están ubicadas en la localidad del Momoxtle (9.00) años. En este municipio, se han

identificado las plantaciones más viejas en café en la variedad Típica (29.20) años, con un escaso manejo agronómico por parte de los productores y los problemas más fuertes de la Roya (*Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome) y recientemente a principios del 2022 se ha detectado la broca del café (*Hypothenemus hampei* Ferrari), en la localidad del Cristo perteneciente a Sultepec, la cual colinda con las Joyas, localidad perteneciente al municipio de Amatepec en donde también existe productores de café.

En el Cuadro 24, se muestra los tres principales productores de café, los cuales forman parte actualmente de la cooperativa CAFOA de Amatepec. Es decir, cierta parte de su cosecha es aportada a la asociación para ser comercializada posteriormente como café “Los Amates”. Durante las entrevistas realizadas a estos tres productores comentaron que tiene la intención de comercializar su propio café (tostado y molido), bajo su propia marca comercial en volúmenes pequeños, ya que se obtiene mayores ingresos al ser distribuido de esta forma. Como se puede observar en el mismo cuadro, el Sr. Francisco Flores e Hijo son los productores con mayor experiencia en el ramo, sin embargo, los otros dos productores son recientes en esta actividad, pero han puesto todo su esfuerzo, para crecer rápido en el sector cafetalero, aunado a que los tres son familiares, también forman parte de la cooperativa antes mencionada, poseen mayor superficie en cultivo, el establecimiento de algunas variedades tolerantes a la roya (Oro Azteca), de recién establecimiento con al menos cinco años en la producción, aunque predomina la variedad Típica hasta la fecha como en otras zonas.

**Cuadro 24. Inventario de productores y/o comercializadores de café en el municipio de Sultepec, Estado de México.**

I.D	Nombre de la cooperativa	Marca comercial	Representante legal	Localidad	Dirección	Número de socios	Experiencia (años)
1	Sr. Isidro Flores Olascoaga/Sr. Francisco Flores		Sr. Isidro Flores Olascoaga/Sr. Francisco Flores	La Peñas	Domicilio conocido	3	20
2	Sra. Susana Macedo Olascoaga	“Café Los Amates”	Sra. Susana Macedo Olascoaga	El Cristo	Domicilio conocido	2	5
3	Sr. Pedro Macedo Olascoaga		Sr. Pedro Macedo Olascoaga	El Rincón del Cristo	Domicilio conocido	2	5

**Fuente: Información recopilada de los informantes claves, de los recorridos y entrevistas realizadas a productores en campo 2021. S/m= Sin marca comercial.**

6.4.2 Artículo científico: Aspectos sociodemográficos, económicos, agronómicos y culturales relacionados con los productores de café del municipio de Sultepec, Estado de México.

El artículo se ingresó con el título de “Aspectos sociodemográficos, económicos, agronómicos y culturales relacionados con los productores de café del municipio de Sultepec, Estado de México”. El cual, se envió para su previa revisión a la Revista Acta Agrícola y Pecuaria de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), Figura 15...

Acta Agrícola y Pecuaria Tareas 0 Español (España) Ver el sitio 811esg0228

OJS  
OPEN JOURNAL SYSTEMS

Envíos

497 / Leguizamo / Aspectos sociodemográficos, económicos, agronómicos y culturales relacionados con los pro Biblioteca de envío

Flujo de trabajo Publicación

Envío Revisión Editorial Producción

Archivos de envío Buscar

1759-1	811esg0228, ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS, ECONÓMICOS, AGRONÓMICOS Y CULTURALES RELACIONADOS CON LOS PRODUCTORES DE CAFÉ DEL MUNICIPIO DE.docx	agosto 15, 2022	Texto del artículo
--------	---	-----------------	--------------------

Descargar todos los archivos

Discusiones previas a la revisión Añadir discusión

Nombre	De	Última respuesta	Respuestas	Cerrado
No hay discusiones				

**Figura 15. Manuscrito enviado a la Revista Acta Agrícola y Pecuaria de la UAEM.**

**Aspectos sociodemográficos, económicos, agronómicos y culturales relacionados con los  
productores de café del municipio de Sultepec, Estado de México**

Caracterización del café en Sultepec

**Sociodemographic, economic, agronomic and cultural aspects related to coffee growers in  
the municipality of Sultepec, Estado de México**

Gabriel Leguizamo-Sotelo<sup>1</sup>, José Francisco Ramírez-Dávila<sup>2</sup>, Martha Lidya Salgado-Siclan<sup>2</sup>, Martín  
Rubí Arriaga<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Estudiante del Programa de Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Facultad de  
Ciencias Agrícolas-Universidad Autónoma del Estado de México. <sup>2</sup>Profesor-Investigador de la  
Facultad de Ciencias Agrícolas-Universidad Autónoma del Estado de México Carretera Federal:  
Toluca-Ixtlahuaca Km. 115. Campus Universitario "El Cerrillo", Piedras Blancas. CP. 50200. Toluca,  
Estado de México. Tel. 7222965529.

E-mail: [leguizamo-uaemex@hotmail.com](mailto:leguizamo-uaemex@hotmail.com); [jframirez@uaemex.mx](mailto:jframirez@uaemex.mx); [mlsalgados@uaemex.mx](mailto:mlsalgados@uaemex.mx)

<sup>2\*</sup>Autor para correspondencia: [mrubia@uaemex.mx](mailto:mrubia@uaemex.mx)

## **Resumen**

México, se ubica entre los diez principales productores de café arábica, al aportar el 2.41%; el Estado de México con una superficie de 586 hectáreas producen 630 toneladas de café cereza, que lo ubican en el lugar 11 al contribuir con el 0.07% de la producción. Con el objetivo de caracterizar la producción de café en aspectos sociodemográficos, económicos, agronómicos y culturales en el municipio de Sultepec, se empleó la técnica de la encuesta aplicada mediante un cuestionario administrado en entrevista (n=30). Se identificó que el 70% de los productores son hombres, el promedio de edad fue de 50.13 años, el 90.4% tienen estudios de educación básica, 1.72 hectáreas por cafeticultor, predominan variedades viejas establecidas desde hace 23.93 años, rendimientos menores a 1.0 t ha<sup>-1</sup> en café cereza e ingresos por debajo de los \$32 287.47 pesos anuales. Lo cual, refleja un rezago en la producción de este cultivo.

## **Palabras clave**

Cafeticultura, caracterización, diagnóstico del cultivo, sistema de producción.

## **Abstract**

Mexico is among the top ten producers of arabica coffee, contributing 2.41%; the State of Mexico, with an area of 586 hectares, produces 630 tons of cherry coffee, which places it in 11th place, contributing 0.07% of the production. In order to characterize coffee production in sociodemographic, economic, agronomic and cultural aspects in the municipality of Sultepec, the survey technique applied through a questionnaire administered in an interview (n=30) was used. It was identified that 70% of the producers are men, the average age was 50.13 years, 90.4% have basic education studies, 1.72 hectares per

coffee grower, old varieties established for 23.93 years predominate, yields less than 1.0 t ha<sup>-1</sup> in cherry coffee and income below \$32 287.47 pesos per year. Which reflects a lag in the production of this crop.

### **Key words**

Coffee growing, characterization, crop diagnosis, production system.

### **Introducción**

La producción y oferta de café mundial se divide en dos grandes tipos definidos por la variedad cultivada denominados: *Arábica* y *Robusta*, y en el mercado mundial el sector mayoritario es el café arábigo (CEDRSSA 2014). De acuerdo con los últimos registros por la ICO (2022), las aportaciones en cuanto a la producción por orden de importancia a nivel mundial son: Brasil (35.26%), seguido de Vietnam (18.47%), Colombia (8.54%), Indonesia (6.92%), Etiopia (4.44%), Honduras (3.59%), Uganda (3.33%), India (3.02%), Perú (2.32%) y México (2.41%) para el ciclo productivo 2019/2020.

En la República Mexicana, se produce cafés de excelentes calidades; su topografía, altura, clima y suelo le permiten cultivar y producir variedades clasificadas dentro de las mejores del mundo, la variedad genérica que predomina es la “arábica”, que se clasifica dentro del grupo de “otros suaves”. Destacan por su calidad las variedades Coatepec, Pluma Hidalgo, Jaltenango, Marango, Natural de Atoyac y la Típica, entre otras (Canet-Brenes et al. 2016).

En el Estado de México, en particular para la región cafetalera I de Tejupilco, no se han identificado estudios preliminares o similares que describan la producción del café. Benítez-García et al. (2015) mencionan, que es necesario caracterizar sistemas socio productivos mediante diseños con enfoque

agroecológico para incrementar la productividad del café y la estabilidad del agroecosistema de la finca. Esto contribuiría a mejorar la calidad de vida de los agricultores que ahora se ve amenazada por la dependencia de unos pocos productos comercializables, con altos costos de producción y sujeto al vaivén de los precios en el mercado internacional. Y por ende, permitirá que las familias cafetaleras tengan mayor capacidad de adaptarse en un contexto de crisis socioeconómica del propio sector cafetalero.

Aunque la producción en la entidad es marginal y a pesar de las décadas que se lleva cultivando, en los últimos años, ha recobrado importancia debido a que algunos productores han alcanzado el cuarto y tercer lugar: 90.19 y 90.13 respectivamente, en el Certamen de la “Taza de Excelencia” México 2021 (SADER 2022) y que han puesto en alto el nombre del café mexiquense teniendo la posibilidad de posicionarlo a otro nivel de competitividad en el mercado nacional e internacional.

Según datos de la SIAP (2022b), actualmente Sultepec tiene un registro de 60 ha<sup>-1</sup> destinadas al cultivo del café, con un rendimiento promedio de 1.21 t ha<sup>-1</sup>, que es el mayor rendimiento obtenido de esta zona, seguido de Amatepec (1.18 t ha<sup>-1</sup>), y Temascaltepec (1.05 t ha<sup>-1</sup>), de esta región cafetalera. Una revisión de literatura y visitas a las principales instituciones educativas de la entidad indican escasos estudios que caractericen la producción de café en el municipio de Sultepec.



Por lo que el objetivo del presente estudio, fue el caracterizar los productores de café del municipio de Sultepec, Estado de México, a través de variables sociodemográficas, económicas, agronómicas y culturales.

## **Materiales y métodos**

### Ubicación y delimitación del área de estudio

La investigación se realizó, en el municipio de Sultepec, Estado de México. Ubicado entre los paralelos 18° 33' y 18° 54' de latitud norte; los meridianos 99° 50' y 100° 09' de longitud oeste; altitud entre 700 y 2 900 m. La temperatura oscila entre los 14 y 26 °C, con una precipitación promedio anual de 1 000 a 2 000 mm de lluvia. De clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (47.23%). El suelo predominante es el Regosol con el 42.21%. Su extensión territorial es de 552.5 km<sup>2</sup> y representa el séptimo lugar en superficie en la entidad (Prontuario de Sultepec 2009).

Sultepec, pertenece a la región cafetalera I de Tejupilco, junto con los municipios de: Amatepec, Temascaltepec, Tlatlaya, San Simón de Guerrero y Tejupilco (Figura 1) por orden de importancia en cuanto a superficie sembrada y productividad.

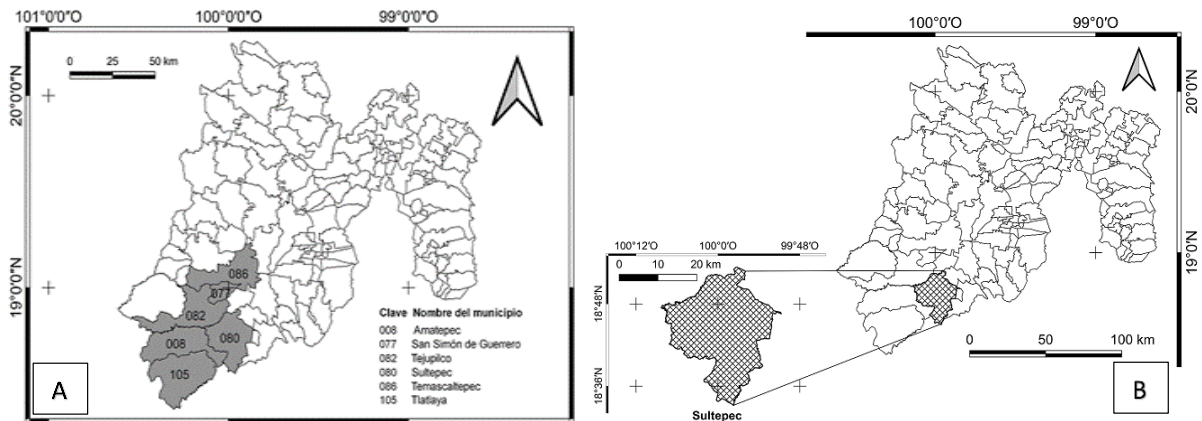


Figura 1A). Ubicación geográfica de la región cafetalera I de Teapulco en el Estado de México y 1B) Localización geográfica del municipio de Sultepec (080) en el sur del Estado de México.

### Población y muestra

De acuerdo a las visitas, recorridos realizados en campo y a las interrogaciones (entrevistas) que se hicieron a ciertos productores, técnicos, representantes de instancias gubernamentales y no gubernamentales de la cadena productiva del café (informantes clave) como fueron: el Ing. Ricardo Joel Morales Hernández (Presidente del Consejo Administrativo de Café Orgánico de Amatepec S.C de R. L. de C.V, (CAFOA), al M. en C. Aurelio Constantino Pérez, técnico del Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de México (CESAVEM), Al Ing. Raúl García Domínguez, técnico de la Secretaria del Campo (SECAM), del Gobierno del Estado de México, y al Ing. Isidro Flores Ortiz y los Srs. Pedro Macedo Flores, y Apolinar González Campuzano, estos últimos tres productores de café oriundos del municipio de Sultepec por más de 35 años.

Los informantes clave antes mencionados, afirmaron un aproximado de 71 productores dedicados a esta actividad, distribuidos en siete localidades. El tamaño de la muestra se determinó con base en Santoyo et al. (2000), seleccionándose un total de 30 participantes de todas las

localidades donde se utilizó un muestreo de tipo probabilístico, mediante la técnica “bola de nieve”, en donde a cada uno de los entrevistados, después de haber sido contactados, se les preguntaba o invitaba a colaborar con la ubicación y/o nombre de otro productor de esa misma área, localidad, comunidad o zona, con la finalidad de abordarlo e interrogarlo posteriormente.

#### Descripción de la técnica e instrumento de medición

La técnica empleada fue la entrevista estructurada, además de la observación. Como instrumento de medición fue un cuestionario, conformado por 37 reactivos para recabar datos e información sociodemográfica, económica, agronómica y cultural de los cultivadores estimándose un tiempo aproximado para cada entrevistado de 90 minutos. Las entrevistas fueron aplicadas durante los meses de mayo a julio del 2021, siendo un estudio de tipo descriptivo y transversal.

#### Identificación de los aspectos y variables en estudio

Las 37 variables evaluadas en las entrevistas realizadas se agruparon en cuatro categorías o componentes como la sociodemográfica, económica, agronómica y cultural, (Cuadro 1) que caracterizan de alguna forma el sistema de producción cafetalero de la zona de estudio.

#### Análisis de los datos obtenidos

La información recabada en campo, fue procesada mediante análisis cuantitativo y cualitativo, con el apoyo del paquete estadístico SPSS (Statistics Package for Social Science), versión 25®.

**Cuadro. 1. Categorización de las variables aplicadas en encuestas a los productores cafetaleros de Sultepec, Estado de México.**

<b>Categoría</b>	<b>Nombre de la variable</b>	<b>Nomenclatura</b>
Sociodemográficas	Género	G
	Edad del Productor	EP
	Nivel Educativo	NE
	Estado Civil	EC
	Número de Integrantes por Familia	NIF
	Número de Años Cultivando Café	NACC
	Número de Años Cultivando Café en la Zona	NACCZ
	Número de Trabajadores Permanentes que Intervienen en la Producción del Café	NTPIPC
	Número de Trabajadores Temporales que Intervienen en la Cosecha del Café	NTTICC
	Económicas	Rendimiento Promedio por Hectárea
Superficie a Incrementar por los Productores en el siguiente Año		SIPA
Presentación en la que Vende su Café		PVC
Mercado Destino del Café		MDC
Porcentaje de Café para Autoconsumo		PCA
Ingresos por la Venta del Café		IVC
Conoce los Costos de Producción del Cultivo del Café		CCPCC
Agronómicas	Superficie Destinada al Cultivo del Café	SDCC
	Tipo de Fertilización	TF
	Varietades de Café que se Cultiva en la Zona	VCCZ
	Varietades de Café que más se Adaptan a la Zona	VCAZ
	Densidad de Plantación	DP
	Edad de las Plantas	EPI
	Manejo Fitosanitario	MF
	Sistema de Plantación	SP
	Sistema de Producción	SPr
	Manejo de Podas	MP
	Uso de Control Químico	UCQ
	Uso de Control Orgánico	UCO
	Preparado Orgánico Utilizado en la Producción del Café	POUPC
Culturales	Fecha de Cosecha del Café	FCC
	Uso de Equipo de Protección	UEP
	Pertenece algún Grupo Étnico	PGE
	Porcentaje de Mujeres que Intervienen en la Producción del Café	PMIPC
	Participación en Curso, Talleres o Diplomados Interesados en la Participación en Giras Tecnológicas a Nivel Nacional	PCTD
	Capacitación y Adiestramiento	IPGTNN
		CA

---

**Fuente:** Elaboración propia.

### Resultados y discusión

Se identificó 71 cafecultores, distribuidos en siete localidades como se aprecia en el Cuadro 2. En el mismo cuadro, se puede observar que en la localidad del Rincón del Cristo se identificó el mayor número de productores 25 (35.21%), seguido de Santa Anita con 17 (23.94%). En contraste, la comunidad del Momoxtle se encontró la más baja solo 1 (1.40%). Es preciso mencionar la existencia de otros productores con menor superficie y algunos más que han abandonado sus plantaciones por diversos factores durante el proceso de producción.

**Cuadro 2. Localidades y productores de café, ubicados en el municipio de Sultepec, Estado de México.**

I.D	Localidades	No. De Productores	Porcentaje (%)
1	El Momoxtle	1	1.40
2	El Cristo	4	5.63
3	El Rincón del Cristo	25	35.21
4	Las Peñas	14	19.71
5	Pepechuca	2	2.81
6	Santa Anita	17	23.94
7	San Isidro	8	11.26
<b>Total</b>		<b>71</b>	<b>99.96</b>

---

**Fuente:** Elaboración propia. Resultados de las encuestas, 2021.

### Aspectos sociodemográficos

El 70% de los productores, corresponde al Género (G) masculino y el 30% al femenino, comportamiento que coincide con lo mencionado por (Cárcamo et al. 2010; Paz, 2018; García et al. 2021) quienes destacan en términos organizativos que los productores de café entrevistados están conformados y organizados en grupos locales de trabajo donde prevalecen los hombres, aunque figuran también las mujeres. Esto refleja la tendencia de inclusión y relaciones de género en las estructuras del poder y los beneficios económicos.

La Edad del Productor (EP) fue en promedio de 50.13 años, con un intervalo entre los 18 y 72 años. El 43.33% son de la tercera edad (51-63), 26.66% son productores maduros (38-50), 13.33% adultos (27-37), el 10% de los cafeticultores en senectud o ancianos (64-72) y solo el 6.66% son jóvenes (18-26 años). Datos similares a los reportados por Tomas et al. (2018), en Iliatenco, Gro. Quienes mencionan que el mayor número de productores se encuentra entre un rango de edad que entre 56 a 70 años. Para este estudio en particular, los productores que se contemplan entre los 51 y 72 años, incluyen a los denominados de la tercera edad y senectud o ancianos, suman en su conjunto el 53.33% lo que permite establecer que la producción está basada en gente de edad avanzada.

El Nivel Educativo (NE) de los cafeticultores, está dado por un 60% que poseen estudios de primaria completa, un 30% con secundaria completa e incompleta, 6.66% tiene licenciatura y el 3.33% restante sin estudios. Datos que se acercan a lo encontrado por Campos-Saldaña et al. (2019) en donde, citan que el 58.43% tienen primaria, el 24.70%, no tienen estudios, mientras que el 13.86% estudiaron hasta secundaria y únicamente el 0.60% poseen estudios de licenciatura. Un estudio

realizado por Martínez et al. (2022), en la región de Huatusco, Veracruz, México (n=30), obtuvieron datos que indican que el 50% de los productores tiene primaria inconclusa o no realizó estudio alguno, lo que comprueba una vez más, que los productores de las regiones cafetaleras, presentan rezago educativo relacionado a su condición de pobreza y altos índices de marginación (COESPO 2020).

Al correlacionar las variables EP y NE, existe una correlación negativa, lo que indica que los productores con mayor edad poseen una menor escolaridad ( $r=-.5041$ ;  $p<.001$ ). Información similar a lo reportado por Cardeña (2017) en la región cafetalera de Puebla entre ambas variables ( $r=-.6$ ;  $p<.001$ ). Al igual que lo reportado por Ramírez y Juárez (2008); citado por Cardeña 2017 ( $r=-.414$ ;  $p<.001$ ).

El Estado Civil (EC), de los entrevistados está dado en un 90% por casados, 3.33% solteros, 3.33% divorciados y otros 3.33% (viudos). Información que difiere a lo encontrado por Tablas et al. (2021), en donde mencionan que el 74% corresponde a casados, 20% solteros, 3% en unión libre y 3.3% viudos.

En relación al Número de Integrantes por Familia (NIF), el 76.66% (4 a 6), el 20% (1 a 3) y solo el 3.33% (> a 6) miembros que conforman a las familias de los entrevistados. Información similar a lo reportado por Campos-Saldaña et al. (2019), quienes argumentan que el 52.41% de los productores el núcleo familiar está integrado de 4 a 6 personas. Sin embargo, en dicho estudio el 82.53% está conformado por un NIF mayor a cuatro personas y para este caso, el 79.99% también lo

comprenden (> a 4) integrantes, lo que permite establecer que son familias relativamente grandes, si se comparan ambos estudios y/o regiones cafetaleras.

De acuerdo a la información proporcionada por los productores, se tiene un promedio de 22.36 años dedicados al cultivo del café (NACC), con un rango que va desde los dos hasta 50 años (valores mínimos y máximos respectivamente). En donde, un 30% lleva cultivando (1-5 años), 26.66% (11-20), otro 26.66%, (21-30), el 13.33% (41-50) y un 3.33% (6-10). Valores que difieren con respecto a lo encontrado por Tablas et al. (2021), al mencionar que el 63% tienen más de 20 años como cafeticultores, 22% (6-15), 9% (1-5) y 6% (16-20) años. Para este estudio, el 59.99% está representado por los productores que tiene menos de 20 años en la producción del café y el 39.99% para los productores que llevan cultivando de 21 hasta los 50 años en adelante como cafeticultores. El Número de Años Cultivando Café en la Zona (NACCZ), está en promedio de los 72 años. Dicha actividad era realizada principalmente por sus abuelos, padres y por algunos pobladores que radican ahí desde hace varias décadas.

Al correlacionar las variables EP y la del NACCZ, se obtuvo una correlación positiva ( $r=.6867$ ;  $p<.001$ ). El cultivo del café en el Estado de México, lleva alrededor de 120 años, ya que existen registros desde 1893 descritos por Herrera (1983). A diferencia de otras entidades donde el cultivo del café ya tiene más de 200 años de su introducción y producción como Chiapas y Veracruz.

El Número de Trabajadores Permanentes que Intervienen en la Producción del Café (NTPIPC), el 63.33% tienen de 1-2 trabajadores, 26.66% de 2-4, 6.66% de 4-6 y el 3.33% entre 8 y 10



jornales aproximadamente. El Número de Trabajadores Temporales que Intervienen en la Cosecha del Café (NTTICC), el 46.66% contratan de 2-4 trabajadores, 36.66% de 4-6, 10% de 6-8 y tan solo el 6.66% de 8-10 jornales. Destacando que mayoría de los productores contratan mano de obra innecesaria para la reducida superficie que poseen aunado a los bajos rendimientos que llegan a obtener por ciclo. Martínez et al. (2022) encontraron que el 67% contratan trabajadores principalmente en la época de cosecha, que va de dos hasta 10 personas de acuerdo a la superficie.

#### Aspectos económicos

El Rendimiento Promedio por Hectárea en café cereza (RPHCC) en kilogramos, está dado en los siguientes rangos: el 40% (< a 500), un 20% (> a 2 001), el 10% (1 701 a 2 000), otro 10% (1 001 a 1 500), el 16.66% (751 y 1 000) y 3.34% (501 a 750 kilos), con una media de 1 060.34 kilogramos de café en cereza. En un estudio realizado por Medina-Meléndez et al. (2016) en la Frailesca, Chiapas, encontraron que el 53.10% de los productores obtuvieron un rendimiento que fluctuó de 2 640 a 4 800 kilogramos de café cereza por hectárea; el 32.90% de 240 a 2 400 kilogramos; y finalmente el 14% obtuvieron más de 7 200 kilogramos por hectárea. El rendimiento promedio en el estado de Chiapas fue de 2 188 t ha<sup>-1</sup> en 2012 y 1 642 t ha<sup>-1</sup> en 2014 (SIAP 2022a).

Se identificó que la Superficie a Incrementar por parte de los Productores para el siguiente Año (SIPA), el 60% de los cafeticultores crecerán en una superficie < a los 2 500 m<sup>2</sup>, lo que es igual a un aproximado de 4.5 hectáreas entre los 18 productores, el 33% no piensa crecer, un 3.33% lo hará de 2 501 a 5 000 m<sup>2</sup> y el resto (3.33%) establecerá entre 5 001 y 10 000 m<sup>2</sup>. En términos generales, el crecimiento para esta área será menor a las 6.5 hectáreas. De acuerdo con Asociación Nacional

del Café, ANACAFE (2019), la densidad de plantación oscila desde las 3 000 a 6 000 plantas ha<sup>-1</sup> o bien en promedio 4 500 plantas ha<sup>-1</sup>. Por lo tanto, se estarían estableciendo un aproximado de 29 250 plantas ha<sup>-1</sup>, para el próximo ciclo de producción. Resulta interesante que el 33.3% de los cultivadores no tienen pensado establecer más superficie, debido a factores como: falta de recursos económicos para la compra de la planta, falta de agua, poca disponibilidad de superficie para su establecimiento, así como la falta de trabajadores para la cosecha de acuerdo a la información proporcionada por los entrevistados.

La Presentación en la que Venden su Café (PVC), se encontró que el 52.2% lo vende como café verde u oro, 30.4% lo venden como molido o tostado, mientras que el 13.0% se distribuye en bola y el 4.3% como café pergamino. Tablas et al. (2021) encontraron que el 87.5% de los productores vende toda la producción en grano (capulín o bola) a la organización “La Luz de la Montaña en Malinaltepec, Guerrero. En donde, se pueden constatar que para este estudio la presentación como bola seco o capulín solo lo venden el 13.0% de los productores, el cual es muy bajo si se compra con el estudio realizado en Guerrero y por ende se tiene una mejor utilidad cuando se vende como café molido-tostado o verde u oro.

El 93.3% se identificó que el Mercado Destino del Café (MDC), es de forma local y los principales mercados de afluencia son las áreas de Tejupilco, Ciudad Altamirano y Amatepec, el cual posteriormente se distribuye a otras zonas en la Ciudad de Toluca y áreas aledañas de acuerdo a las rutas de los distribuidores y comercializadores y tan solo el 6.3% se distribuye de manera nacional (a otras entidades federativas).

El Porcentaje de Café que destinan para Autoconsumo (PCA), el 26.70% adquiere del 41 al 60%, un 20.0% consumió del 81 al 100%, otro 16.70% respondió que usan del 11 al 20%, así el 13.30% está entre 61 y 80%, otro tanto similar ronda en el 13.30% < al 10% y finalmente el 10% del 21 al 40% consume su propio café. Información que difiere a lo encontrado por Campos-Saldaña et al. (2019) en donde, citan que la mayor parte de los productores prefieren comercializar su producto para obtener mayores ganancias, revelaron los siguientes porcentajes: el 44.12% consume de 40 a 50 kg, un 33.82% (10 a 20 kg), 10.29% (20 a 30 kg.), 6.62% (> a 50 kg) y tan solo el 5.15% de 30 a 40 kg. En términos generales, en muchas de las regiones cafetaleras producen su café por al menos tres razones: autoconsumo, tradición y para la generación de ingresos por la venta del mismo.

Los Ingresos por la Venta del Café (IVC) encontrados, son relativamente bajos, al comparar con otras zonas de estudio, aunado a que se tiene poca superficie en cultivo, bajos rendimientos, y el autoconsumo alto entre los productores (>80%) de su producción, el cual no les permite tener grandes beneficios por la comercialización de este producto, aun vendiéndose como café molido o tostado, como ocurre en otras regiones cafetaleras. Los datos, que se obtuvieron en cuanto a los ingresos son, el 63.33% de \$20 001 a \$25 000, un 23.33% de \$15 001 a \$20 000 y el 13.33% de \$10 001.00 a \$15 000, con un promedio de los \$32 287. 47 pesos anuales. García et al. (2021), encontraron que los productores tienen un ingreso promedio de \$2 432.00 pesos mensuales o bien \$29 184.00 por ciclo de cultivo, que en términos de rentabilidad es bajo.

Del total de productores entrevistados, argumentaron que el 80% de ellos no Conocen sus Costos de Producción del Cultivo del Café (CCPCC) y el resto 20% si los conocen. Lo que marca la

necesidad de proporcionarles herramientas sobre costos de producción a través de cursos de capacitación y talleres, en donde se identifiquen áreas de oportunidad, parametrización y la comparación de los mismos costos de producción a nivel local, regional nacional e internacional (Anacafe 2021). Esto es con el propósito de direccionar la actividad cafetalera hacia un agronegocio más que una agrícola de traspatio.

### Aspectos agronómicos

Para la Superficie Destinada al Cultivo del Café (SDCC), se encontró que el 33.33% (0.5 ha), 26.66% posee 1.0 ha, 16.66% (2.0 ha), 10% (4.0 ha), 6.66% (3.0 ha), 3.33% (1.5 ha), al igual que el 3.33% (< a .25 ha). Campos-Saldaña et al. (2019), mencionan en el estudio realizado en Monte Cristo Guerrero, Chiapas, el 44.58% de los productores tienen de 1 a 2 hectáreas, el 35.54% posee de 3 a 4, el 15.06% (5 a 6) y el 3.61% de 9 a 10 hectáreas. Datos similares en ambos estudios, en donde, el 43.32%, de los participantes tienen de 1.0 a 2.0 hectáreas, aunque el 83.31% poseen menos de las 2.0 hectáreas en producción y solo el 16.66% tiene más de 3.0 hectáreas, valor inferior a lo reportado por los autores, quienes reportan el 54.21% con superficies mayores a las 3.0 hectáreas.

El promedio por productor en superficie cultivable fue de 1.72 ha<sup>-1</sup>, que resulta superior a lo reportado por García-Domínguez et al. (2021), en la región Mixe, Oaxaca donde los productores encuestados poseían en promedio 1.2 ha<sup>-1</sup> de cafetal, que representa la mitad de la capacidad productiva, según datos del estudio realizado.

Se identificó que el 80% de los productores aplican algún Tipo de Fertilizante (TF) y el resto (20%) no hacen ninguna aplicación. Cifras que difieren de lo encontrado por Tablas et al. (2021), donde el 57% si fertiliza y el 43% no lo lleva acabo. Algunos de los participantes mencionaron que utilizan fertilizante cuando les sobra de la aplicación que hacen al maíz (*Zea mays L.*), lo que beneficia a la planta de café de forma indirecta.

La Variedad de Café que se Cultiva en la Zona (VCCZ), el 52.73% cultiva la variedad Típica, Nacional o Criolla, como generalmente se le conoce, el 31.0% Caturra, el 13.0% Oro Azteca, el 1.67% Bourbon y el 1.1% Pacamara. Variedades susceptibles a la roya del cafeto tanto las de porte alto (Típica y Bourbon), así como las de porte bajo (Caturra y Pacamara), aunque son de excelente calidad en taza, cuando son producidas en altitudes mayores a los 1 600 m, pero de rendimiento que oscila de medio a bajo (100 a 200 quintales por manzana o 7 000 m<sup>2</sup>). A excepción de la variedad Oro Azteca, la cual se adapta a zonas cálidas, y suelos ácidos, de alta producción y presenta resistencia a la roya del café (Anacafe 2019; World Coffee Research 2019). Sin embargo, en el estudio realizado por García-Domínguez et al. (2021), reportan el 67% de la variedad Marsellesa, el 33% corresponde a las variedades: Garnica, Costa Rica, Mundo Novo, Caturra amarillo, Bourbon, Oro Azteca y la Criolla, y que fue devastada por la roya en la región Mixe, Oaxaca. Por otra parte, López-García et al. (2016), menciona que en México la variedad Típica o Criolla es la que más se cultiva por su adaptación a las localidades y mayor mercado, pero con ciertos problemas fitosanitarios.

Los productores argumentaron en sus respuestas que la Variedad de Café que más se Adapta a la Zona (VCAZ) es Oro Azteca (37.73%), Caturra (34.40%), Típica o Criolla (21.06%), Catimor

(3.33%), Bourbon (1.66%) y Pacamara con el 1.66%. Josúe y Jiménez (2021), comentan que las variedades más utilizadas en Matagalpa, Nicaragua son Catimor (40%), Marsellesa e híbridos (16%). Como se puede observar en el presente estudio, los productores se inclinan por la variedad Oro Azteca, debido a su resistencia a la roya del cafeto, el alto rendimiento, adaptabilidad a zonas cálidas, suelos ácidos, de porte bajo, compacta y requiere de una altitud óptima que ronda desde los 400 a 1 600 m (World Coffee Research 2019).

La Densidad de Plantación (DP) en la zona de estudio osciló entre 300 y 2 400 planta ha<sup>-1</sup>, con un promedio de 950 plantas ha<sup>-1</sup>, densidades bajas en comparación a las reportadas por López (2013), y Medina-Meléndez et al. (2016), que van de 3 333 a 4 444 plantas ha<sup>-1</sup>, para Colombia y la región de la Frailesca, Chiapas respectivamente como estrategia de sostenibilidad en el cultivo del café.

La Edad de la Planta (EPI), fue del 26.66% (31-40 años), 23.33% (21-30), 16.66% (5-10), 13% (> a 41), 10% (16-20), 6.66% (<5) y el 3.33% (11-15 años), donde 62.99% de las plantaciones superan 20 años de haberse establecido. De acuerdo a lo reportado por Martínez et al. (2022), mencionan que los productores tienen cafetales adultos de 24 años en promedio, en donde se identificaron desde 5 años, debido a que el 97% de los cafecultores efectuó una renovación paulatina con variedades tolerantes a roya, hasta parcelas con plantaciones de 70 años.

Se encontró que el 80% realiza Manejo Fitosanitario (MF) en sus cafetales y el resto (20%), no lo realizan, debido a que no saben que aplicar o desconocen por completo el tipo de plaga o enfermedad a controlar. Sin embargo, durante la realización de algunas visitas a campo, se

identificaron otros tipos de problemas, como la falta de una mochila para la aplicación, la supervisión y monitoreo de la correcta aplicación del producto en cuanto a dosis, frecuencia de aplicación y la efectividad

En relación al Sistema de Plantación (SP), se identificó que el 96.66% cultiva bajo sombra y el 3.33% lo realiza a media sombra, existiendo esta última de forma muy variada por las especies arbóreas y frutales de la zona. De acuerdo con la SAGARPA (2010); citado por Campos-Saldaña (2019), los cultivos de café en México, la mayoría de los predios cafetaleros trabajan “bajo sombra” (99%) y más del 70% con sombra diversificada.

El Sistema de Producción (SPr), identificado entre los productores es el policultivo tradicional (100%), caracterizado por una producción de café bajo el dosel arbóreo natural y el cultivo de otras especies de utilidad como cítricos, plátanos, mangos, y otras especies identificadas. Comportamiento similares a los reportado por Martínez et al. (2022), al mencionar que el 97% de las parcelas tienen establecido un sistema de policultivo tradicional con un promedio de 86 árboles por hectárea y su utilización varía de acuerdo con la especie, entre las que sobresale para autoconsumo (frutales) Aguacate, Plátano, Macadamia, Naranja y Limón, (maderables) Cedro blanco, Cedro rosado, Cedro rojo, Nogal, Fresno, y Liquidámbar y especies locales están el Chalahuite, Ixpepe, Grevilia, Huatillo, Ajonote, Sangregado, Junicuil e Ilite.

El Manejo de Podas (MP) que realizan los productores es mínima, ya que el 70% no llevan a cabo esta práctica, y que iniciaron a realizarla después de la presencia de la roya, la cual los tomo por

sorPRESa entre los años 2015 y 2016. Al respecto, Tomas et al. (2018) en su estudio señala que las podas son realizadas comúnmente en un 86% y sobre todo las de formación, las cuales las llevan a cabo en un 82% de acuerdo a lo comentado por los entrevistados y que difieren entre ambos estudios.

Se identificó que en relación al Uso de Control Químico (UCQ), los entrevistados contestaron al respecto que el 86.66% si realizan este tipo de control y el resto no lo lleva a cabo (13.33%). Quienes lo llevan a cabo aplican lo que el CESAVEM, les facilita en ciertas ocasiones como es el Cupravit® (Oxicloruro de cobre) Oxicon 85®, Oxicu Max® (Oxicloruro de Cobre), y el Impact® (Flutriafol) Aproach Prima® (Picoxystrobin + Cyproconazol). Al respecto Josué y Jiménez (2021), en un estudio efectuado en Nicaragua encontraron que el 80% de los productores utilizan el control químico y el resto (20%) combinan el químico y biológico. Entre los productos químicos más utilizados es este estudio, destacan: Amistar Xtra® 28 SC, (Azoxystrobin + Ciproconazol), Opera ® SC 18.3 SE (Pyraclostrobin + Epoxiconazole), Alto® 10 SL (Ciproconazol), Silvacur ® 30 EC (Triadimenol + Tebuconazole) y Rumba ® 28 SC (Azoxystrobin y Ciproconazole). En ambos estudios se tiene el uso del control químico por arriba del 80% para el manejo de la roya y otras enfermedades fungosas.

Con relación al Uso de Control Orgánico (UCO), el 70% de los entrevistados no realizan, el 26.66% si lo ponen en práctica y el 3.33% lo hacen esporádicamente. De quienes hacen (UCO), el 66.66% no hacen ningún tipo de Preparado Orgánico Utilizado en la Producción del Café (POUPC), el 21.66% preparan y aplican caldo bordelés al 1% + caldo sulfocálcico y el 11.66% aplican caldo ceniza para el control de la roya y la antracnosis. Josué y Jiménez (2021), argumentan que solo el 8% usan fungicidas biológicos.



El 100% de los productores no Usan Equipo de Protección (UEP), cuando realizan alguna aplicación de forma foliar o manual (aplicación de fertilizante o plaguicida) para el control fitosanitario de alguna plaga o enfermedad como puede ser el caso del principal problema fitosanitario como es la roya del café (*Hemileia vastatrix* Berk & Broome.) y recientemente la aparición de brotes de broca del café (*Hypothenemus Hampei* Ferr.) en localidades muy específicas como es el caso del Rincón del Cristo, donde no se había detectado la presencia de este problema.

La Fecha de la Cosecha del Café (FCC), el 86.66% de los entrevistados mencionaron que la cosecha la realizan entre los meses de diciembre hasta mediados de enero y el 13.33% desde finales de enero hasta mediados y finales de febrero, según las condiciones del área del cultivo, Así como de los requerimientos agroecológicos y de la maduración de los frutos de acuerdo a lo comentado por los entrevistados. Tablas et al. (2021), argumentan al respecto en su estudio que la cosecha se realiza de diciembre a febrero, realizando de dos a tres cortes, debido a la irregularidad de la madurez del fruto, cosechando los productores al 100% una sola vez al año lo mencionaron los entrevistados. Situación similar encontrada entre ambas áreas estudiadas. En este mismo sentido, Tomas et al. (2018), citan que los productores de la comunidad del Cerro Cuate, en el municipio de Iliatenco, Guerrero realizan preferentemente de uno a dos cortes y es seleccionado desde ese momento.

#### Aspectos culturales

El 100% de los productores no Pertenece algún Grupo Étnico (PGE), a diferencia de otras regiones productoras del país, en donde sí existe, principalmente en zonas rurales y de bajos recursos económicos. En México, la producción del café es de subsistencia para muchos pequeños productores

y alrededor de 30 grupos indígenas están involucrados en esta actividad (CEDRSSA 2018). Por otra parte, Aguirre-Cadena et al. (2012) describen que en México más del 60% de los productores son indígenas que pertenecen a 32 etnias (28 nacionales y cuatro centroamericanas), lo cual significa que de los casi tres millones de personas que se relacionan con la cafecultura o caficultura, el 50% son indígenas.

El Porcentaje de Mujeres que Intervienen en la Producción del Café (PMIPC) fue del 76.66% (21 al 50%), el 13.33% (< del 20%) y tan solo el 10% (76 al 100%) de la participación de las mujeres en esta actividad. Lo que difiere a lo reportado por la ICO (2018), que hasta el 70% de la fuerza de trabajo en el sector es femenina y que el porcentaje de unidades económicas productoras de café dirigidas por mujeres fluctúa entre el 20 y el 30% lo que puede explicarse a que históricamente, las mujeres han tenido menor titularidad de la tierra que los hombres.

Los cafecultores comentaron que su Participación en Cursos, Talleres o Diplomados (PCTD) en los últimos dos años, el 63.33% no han participado y el 36.66 si lo han realizado. Principalmente, se han capacitado mediante los cursos que realiza el CESAVEM, en el manejo y control fitosanitario de la roya, aunque argumentaron que les gustaría participar y aprender más sobre la producción, el control de las plagas y enfermedades, manejo de nuevas variedades y otros aspectos que hasta el momento desconocen por completo como es el incremento en los rendimientos y las variedades que mejor se adaptan a la zona.

Asimismo, están Interesados en la Participación en Giras Tecnológicas a Nivel Nacional (IPGTNN), en un 100%, algunos de los cafecultores expusieron sus necesidades de visitar otras regiones cafetaleras, fincas de mayor renombre, cuyo propósito es visualizar de cerca cada uno de los procesos que desconocen en la actualidad y con ello mejorar la producción.

En relación a la Capacitación y Adiestramiento (CA), los entrevistados se inclinaron por los siguientes temas como: plagas y enfermedades (28.36%), aspectos de nutrición y fertilización (25.03%), el 17.20% sobre el manejo agronómico, el 11.20% por el manejo de variedades, el 13.10% en comercialización, un 3.66% en transformación del producto y el resto (1.45%) en temas administrativos, contables y financieros. Es importante que los productores se capaciten en muchos de los temas, ya que en un estudio realizado por Perea y Rivas (2008), encontraron que el 62.1% desconoce de las normas para la producción de un buen café, el 51.3% carece de capacitación en técnicas de cultivo, el 68.2% desconoce de las técnicas del proceso y el 88.3% no saben de las estrategias y herramientas para llevar a cabo una adecuada comercialización.

La Asesoría Técnica (AT), está dada en un 100% por ingenieros y técnicos que integran al CESAVER y la SECAM. Sin embargo, no es suficiente para dar este tipo de servicio a los 8 municipios reconocidos por la SIAP (2022). En donde, se cuenta con la presencia de dos técnicos de campo y un gerente técnico (CESAVER), aunado a las distancias que hay que recorrer entre municipios y localidades que en muchas de las ocasiones suele ser insuficiente para cumplir con un programa de asesoría técnica en la región cafetalera. Por otra parte, la SECAM solo tienen contemplado un técnico para el área de asesoría técnica en campo (producción y manejo de café), y durante las entrevistas

realizadas, el 90% de los encuestados comentaron desconocer del apoyo por parte de esta dependencia, en cuanto al servicio que proporcionan a los cafecultores de la entidad mexiquense.

## **Conclusiones**

Se identificaron 71 productores distribuidos en siete localidades en el área de estudio, la localidad del Rincón del Cristo, concentra el 35.21% de los productores. El promedio de edad de los participantes es de 50.13 años, sobresale la participación del sexo masculino (70%), con un nivel educativo básico del 90.4% de la muestra. El rendimiento promedio por hectárea es de 1.06 t ha<sup>-1</sup> de café cereza por ciclo, en una superficie promedio por entrevistado de 1.72 ha<sup>-1</sup>, en donde el 52.73% cultiva la variedad Típica y otras (Caturra y Pacamara), las cuales son susceptibles a la roya, aunado a que son plantaciones viejas (23.93 años) y por ende presentan bajos rendimientos en la actualidad.

La información recabada en este estudio, demuestra que hay potencial en la producción de café en la zona, pero también factores limitantes como es la baja densidad de plantación, falta de manejo agronómico, capacitación, organización gremial, entre otros, que deben atenderse para mejorar la calidad de vida del productor cafetalero, de la región y del municipio en estudio.

## **Agradecimientos**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por la beca otorgada (781771) para la realización de los estudios de Posgrado, al Programa de Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, de la Facultad de Ciencias Agrícolas-Universidad Autónoma del Estado de México y a los cafecultores del municipio de Sultepec del Estado de México.

## Literatura citada

Aguirre-Cadena JF, Ramírez-Valverde B, Trejo-Téllez BI, Juárez-Sánchez JP. 2012. Producción de café en comunidades indígenas de México: beneficios sociales y ambientales. Rev. Agroproductividad. 5(2): 34-40.

[ANACAFE] Asociación Nacional del Café de Guatemala. [internet]. 2019. Guía de variedades de café en Guatemala. [citado 2022 mar 06]. Disponible en: <https://www.anacafe.org/uploads/file/9a4f9434577a433aad6c123d321e25f9/Gu%C3%ADa-de-variedades-Anacaf%C3%A9.pdf>.

ANACAFE. 2021. Costos de producción y la importancia de tener identificado el punto de equilibrio. Curso de capacitación en café. Webinar.

Benítez-García E, Jaramillo-Villanueva JL, Escobedo-Garrido S, Mora-Flores S. 2015. Caracterización de la producción y del comercio de café en el municipio de Cuetzalan, Puebla. Agricultura, Sociedad y Desarrollo. 12(2): 181-198.

Campos-Saldaña RA, Cruz-Macías AOW, Ruiz-Ramos D. 2019. Elementos socioeconómicos de productores y organizaciones cafetaleras de Monte Cristo de Guerrero, Chiapas. Impactos ambientales de recursos naturales y turismo en el desarrollo regional. Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C. Vol II: 342-360.

Canet-Brenes G, Soto-Viquez C, Ocampo-Thomason P, Rivera-Ramírez J, Navarro-Hurtado A, Guatemala-Morales Ma.G, Villanueva-Rodríguez, S. 2016. La situación y tendencias de la producción de café en América Latina y el Caribe. San José, Costa Rica. IICA.

- Cárcamo-Toalá NJ, Vázquez-García V, Zapata-Martelo E, Nazar-Beutelspacher A. 2010. Género, trabajo y organización. Mujeres cafetaleras de la unión de productores orgánicos de San Isidro Chiltepec, Chiapas. *Estudios Sociales*. 18(36): 156-176.
- Cardeña B. I. 2017. Conocimiento campesino sobre la roya (*Hemileia vastatrix*, Berkeley & Broome 1869) y su impacto en la producción de café en el municipio de Hueytamalco, Puebla. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Posgraduados, Campus Puebla, Puebla.
- [CEDRSSA] Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. [internet]. 2014. Producción y mercado del café en el mundo y en México. México, D.F. Reporte, noviembre del 2014. [citado 2022 mar 25]. Disponible en: <https://www.cedressa.org.mx/>.
- [CEDRSSA] Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. [internet]. 2018. El café en México: Diagnostico y perspectivas. México, D.F. [citado 2022 abr 06]. Disponible en: <https://www.cedrssa.gob.mx/>.
- [COESPO] Consejo Estatal de Población. [internet]. 2022. Índice de marginación [citado 2022 abr 06]. Disponible en: [https://coespo.edomex.gob.mx/indice\\_marginacion](https://coespo.edomex.gob.mx/indice_marginacion).
- García DUJ, Villegas AY, Duran ME, Carrillo RCJ, Sangerman JMa.D, Castañeda HE. 2021. Descripción y análisis de productores de café en la región Mixe, Oaxaca. *Rev. Méx. Cienc. Agríc.* 12(7): 1235-1247. <https://dx.doi.org/10.29312/remexca.v12i7.2781>.
- Herrera R. 1983. Estudio sobre la producción del café. Secretaria de Fomento. México, D.F.
- [ICO] International Coffee Organization. [internet]. 2018. Igualdad de género en el sector café. [citado 2022 feb 05]. Disponible en: <http://www.ico.org/documents/cy2017-18/icc-121-5c-gender-equality.pdf>.
- [ICO] International Coffee Organization. [internet]. 2022. Datos históricos del comercio del café. [citado 2022 feb 05]. Disponible en: [https://www.ico.org/es/new\\_historical\\_c.asp](https://www.ico.org/es/new_historical_c.asp).

- Josué JE, Jiménez ME. 2021. Caracterización socioeconómica y fitosanitaria de 25 sistemas de producción de café, en tres municipios de Matagalpa, 2020. Revista La Calera. Vol 21(37): 1-15. <https://dx.doi.org/10.5377/v21i37.12782>.
- López CJR. 2013. Densidad de siembra una estrategia de sostenibilidad en el café, en Cafetal Revista del cafeticultor. [citado 2022 abr 22]. Disponible en: [http://www.anacafe.org/glifos/imágenes/c/c2/2013\\_36\\_El\\_Cafetal.pdf](http://www.anacafe.org/glifos/imágenes/c/c2/2013_36_El_Cafetal.pdf).
- López-García FJ, Escamilla-Prado E, Zamarripa-Colmenero A, Cruz-Castillo JG. 2016. Producción y calidad en variedades de café (*Coffea arabica* L.) en Veracruz, México. Rev. Fitotec. Mex. 3(39): 297-304.
- Martínez LA, Cruz A, Sangerman JDMa, Díaz CS, Cervantes HJ, Ramírez VB. 2022. Prevalencia de los saberes tradicionales en las unidades de producción de café de la región Huatusco, Veracruz, México. Rev. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research. Vol. 5(1): 1172-1184. <https://dx.doi.org/10.34188/bjaerv5n1-090>.
- Medina-Meléndez JA, Ruíz-Nájera ER, Gómez-Castañeda JC, Sánchez-Yáñez JM, Gómez-Alfaro G, Pinto-Molina O. 2016. Estudio del sistema de producción de café (*Coffea arabica* L.) en la región Frailesca, Chiapas. Ciencia UAT. 10(2): 33-43.
- Paz-Paredes L. 2018. Mujeres del cafetal en la región central de Veracruz. Aportaciones femeninas a la economía campesina en el colapso de 2013-2017. Argumentos, estudios críticos de la sociedad. 31(86): 229-250.
- Perea-Quezada J, Rivas-Tovar LA. 2008. Estrategias competitivas para los productores cafetaleros de la región de Córdoba, Veracruz, frente al mercado mundial. Rev. Contaduría y Administración. No. 224: 9-33.

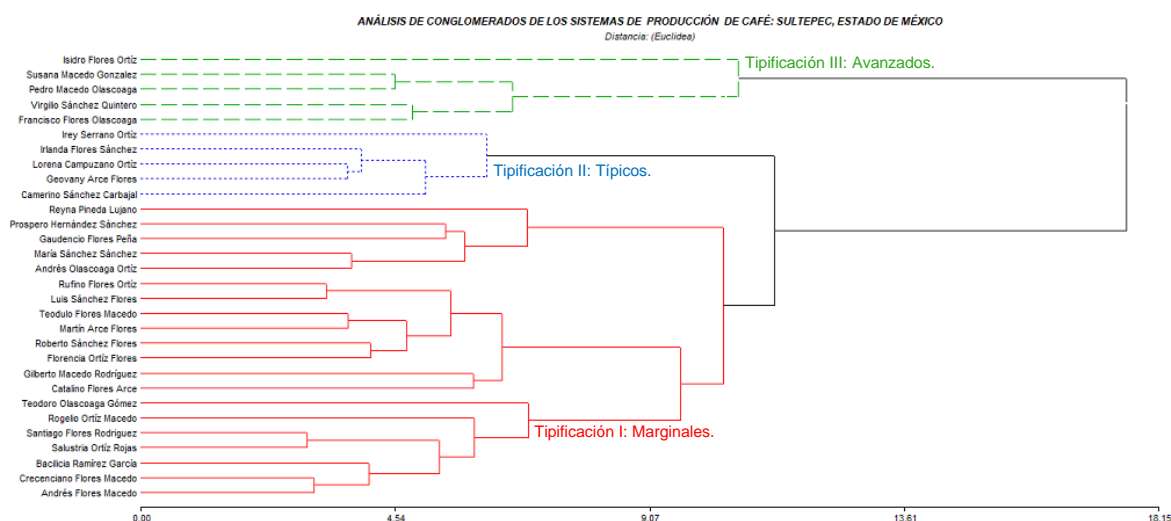
- [PIGMUM] Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estado Unidos Mexicanos. [internet]. 2009. Sultepec, México. Clave geoestadística no. 15080. [citado 2022 mar 25]. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256424/b\\_sico-caf.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256424/b_sico-caf.pdf).
- Santoyo H, Ramírez P, Suvedi M. 2000. Manual para la evaluación de programas de desarrollo rural, México. Inca Rural, Michigan State University. UACH-CIESTAAM.
- [SADER] Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural. [internet]. 2022. Ganadores de la taza de excelencia [citado 2022 feb 14]. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/657626/GANADORES\\_TAZA\\_DE\\_EXCELENCIA\\_2021.xlsx](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/657626/GANADORES_TAZA_DE_EXCELENCIA_2021.xlsx).
- [SIAP] Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. [internet]. 2022a. Cierre de la Producción Agrícola por estado. [citado 2022 feb 14]. Disponible en: <https://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-producción-agrícola-por-estado>.
- [SIAP] Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. [internet]. 2022b. Cierre de la Producción Agrícola 2020. [citado 2022 feb 14]. Disponible en: <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>.
- Tablas GI, Guerrero RJD, Aceves RE, Álvarez CMN, Láinez LE, Olvera HJI. 2021. El cultivo del café en Ojo de Agua de Cuauhtémoc, Malinaltepec, Guerrero. Rev. Méx. Cien. Agríc. 12(6): 1031-1042. <https://dx.doi.org/10.29312/remexca.v12i6.2736>.
- Tomas TA, Delgado AA, Herrera CBE, Vargas LS. 2018. Sistema de producción de café (*Coffea arabica* L.) en la comunidad del Cerro Cuate, Iliatenco, Guerrero. Agroproductividad. 11(10): 157-163. <https://dx.doi.org/10.32854/agrop.v11i10.1262>.
- [WCR] World Coffee Research. [internet]. 2019. Las variedades de café arábica. [citado 2022 mar 20]. Disponible en: <https://varieties.worldcoffeeresearch.org/content/3-releases/20191206-update-may-2019/las-variedades-del-cafe-arabica.pdf>.



### 6.4.3 Otros resultados: Tipificación de los productores del municipio de Sultepec.

Al realizar el Análisis de Conglomerados Jerárquicos (ACJ) y/o tipificación para los productores de café, del municipio de Sultepec, se identificaron tres grupos. El primer grupo hace alusión a productores de baja rentabilidad, sin capacitación e inexpertos (Tipología III o marginales), integrado por 20 productores (66.66%), seguido por un segundo grupo (Tipología II o típicos), conformado por cinco productores (16.66%) catalogados con una mediana rentabilidad, con capacitación y experiencia, para finalizar con el tercer grupo (Tipología I o Avanzados), en donde se identificaron a 7 de 30 productores entrevistados que representan el 16%, que tienen una alta rentabilidad, capacitación y experiencia Figura 16.

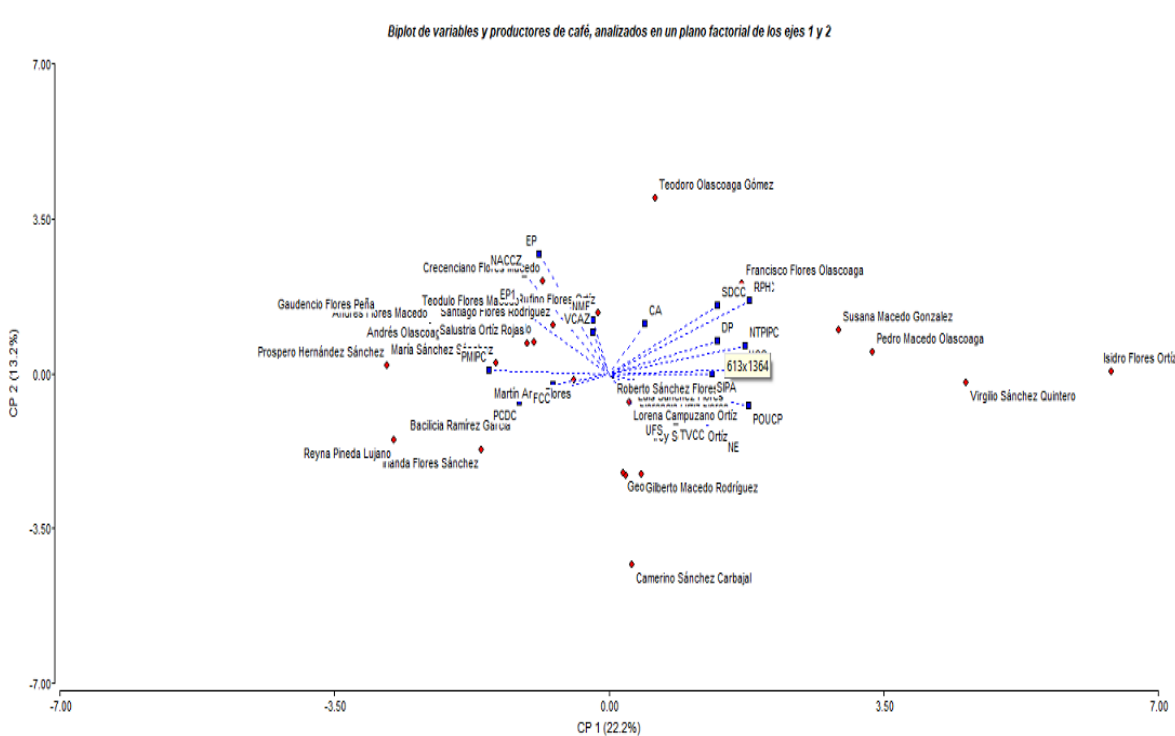
**Figura 16. Tipificación de los productores de café entrevistados en el municipio de Sultepec, Estado de México.**



En relación al Análisis de Componentes Principales (ACP), se generaron dos componentes que explican el 35.4% de la agrupación conformada. Por una parte,

el CP1 (22.2%) que integra a las variables de rentabilidad (Nivel Educativo, Número de Trabajadores Permanentes que Intervienen en la Producción del Café, Ingresos por la Venta del Café en Cereza, RPH, Superficie a Incrementar el Próximo Año, Densidad de Plantación, Superficie Destinada al Cultivo del Café, Preparados Orgánicos Utilizados en la Producción del Café y Uso de Control Orgánico y el segundo a la experiencia y capacitación de los productores (13.2%), con las variables Edad del Productor y el Número de Años Cultivando Café en la Zona correlacionadas de forma positiva (Figura 17).

**Figura 17. Análisis de Componentes Principales (ACP), en los sistemas de producción de café en el municipio de Sultepec, Estado de México.**



### 6.5 Otros resultados: Descripción del Análisis FODA de los productores de café de los municipios en estudio (Amatepec, Temascaltepec y Sultepec.).

A partir de la información obtenida por los informantes claves y de los productores entrevistados, se obtuvo la descripción más relevante en cuanto a la herramienta del análisis FODA (Fortalezas y Debilidades), para el caso de los factores internos y para los externos se tienen las Oportunidades y las Amenazas, las cuales se describen a continuación para los tres municipios en estudio.

#### 6.5.1 Fortalezas

1. Se tiene buena calidad de café, ya que desde el 2018, el Estado de México (San Andrés de los Gama, localidad perteneciente al municipio de Temascaltepec), fue subcampeón en el Certamen Taza de Excelencia 2018, con un puntaje de 90.47, y en el año 2019 y 2021 se gana el cuarto lugar con un puntaje de 90.17 y 90.13 respectivamente. En donde se compitió con otros estados y/o productores de café de alta especialidad. Hasta la fecha se sigue participando en estos eventos nacionales, con la finalidad y el propósito de dar a conocer al Estado de México como un estado productor de café de alta calidad.
2. Disponibilidad y experiencia en el cultivo por más de 50 años por parte de los productores para aceptar el cambio a: capacitación, implementación de tecnología, a la mejora continua en los sistemas de producción para incrementar el rendimiento y efectuar un cambio radical.

3. El interés por la transformación del café en nuevas opciones como son: licores de café y la confitería (granos de café) y otros derivados. Otra posibilidad puede ser, implementar el ecoturismo en esta zona, ya que tiene muchos áreas y lugares que pueden contribuir a realizar algunas rutas ecoturísticas para atraer más al consumidor final (café-mariposa monarca-áreas verdes naturales-deportes extremos-senderismo, entre otras).

4. Se han identificado en el municipio de Temascaltepec, tres acopiadores (Finca la Ilusión: con la marca comercial café Carmesí; Finca Barrueta, con la marca comercial Barrueta y la marca comercial Barmor. Mientras que en el municipio de Amatepec se identificó a la Cooperativa CAFOA, con la marca comercial café los Amates y otras tres acopiadoras (Amat Productores de café, Las Fincas y Por un buen café). Las cuales de alguna u otra manera han encontrado el mecanismo de adquirir parte de la producción de café en cereza por los mismos socios y/o productores, el cual posteriormente es procesado a través del método en seco en su mayoría por estos acopiadores, para finalmente ser comercializado y distribuido bajo su marca comercial.

5. Dos de los cinco acopiadores realizan exportación de su café en volúmenes pequeños (nano lotes) a Estados Unidos, España, Lituania, Japón, Emiratos Árabes Unidos y Australia, con sus propias marcas comerciales ya reconocidas.

6. El precio al que se comercializa el kilo de café en la presentación de tostado, en el mercado local oscila desde los \$180.00 hasta los \$300.00 dependiendo de la marca comercial y de su calidad, mientras que el que se exporta el precio puede ir

desde los \$650.00 hasta los \$950.00. Comparando el precio de venta con otros estados o zonas productoras de café, se identificó un precio más elevado.

7. En el sur del Estado de México se cuenta con las siguientes universidades e institutos de investigación que poseen la infraestructura y el capital humano que bien podrían ofrecer capacitación, investigación y asesoría técnica que detonara la alta producción de café en la zona como son la Universidad Mexiquense del Bicentenario (UES-Amatepec), Universidad Tecnológica del Sur del Estado de México (UTSEM), Universidad Autónoma del Estado de México (Centro Universitario UAEM-Temascaltepec y la Unidad Profesional de Tejupilco), El Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología Rancho San Miguel Ixtapan, con sede en el Municipio de Tejupilco, Estado de México (ICAMEX-CITT Rancho San Miguel Ixtapan). Además de otras instancias educativas como la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx), Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Colegio de posgraduados (COLPOS), la Secretaría de Economía (SE), la Secretaría de Agricultura y Desarrollo (SADER), Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de México (CESAVEM) y el Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestales (ICAMEX), perteneciente a la Secretaría del Campo (SECAM), las cuales se ubican en la entidad mexiquense que promueven la productividad mediante distintos programas de apoyo financiero, asesoría y comercialización a los productores.

8. Algunas instituciones educativas cuentan con incubadoras como es el caso de la Universidad Autónoma del Estado de México (Centro Universitario UAEM-Temascaltepec), en donde los productores pueden acercarse para ser apoyados

sobre estos servicios profesionales que prestan en beneficio de los productores y del crecimiento de sus micro empresas.

9. Los productores de la zona, tienen apertura al uso de tecnología innovadora, el cual les permita incrementar y mejorar sus condiciones de vida durante la producción del café en esta entidad federativa.

10. La nobleza y sencillez de los productores de la región permiten establecer iniciativas en la mejora para el cuidado del medio ambiente ya que, al no conocer mucho de los procesos productivos en café, se puede enseñar con buenos hábitos y practica agrícolas en benéfico de la sociedad y del medio ambiente, en donde no se tendría un rechazo por parte de los productores a implementar algunas prácticas agrícolas recomendada por parte de los técnicos.

11. La posibilidad de abrir nuevos mercados locales en el Estado de México (Ciudad de Toluca, Metepec, Lerma, zona conurbada con la Ciudad de México) y la propia capital del país (centro histórico, Lomas de Santa Fe, Polanco, Lomas de Chapultepec, entre otros.), Los estados de Morelos, Michoacán, Querétaro e Hidalgo por citar algunos sitios de interés.

12. Gestión y generación de proyectos productivos de desarrollo local y regional, en beneficio del desarrollo local.

13. Los productores tienen ganas de aprender, conocer y experimentar aún más sobre el proceso de producción de café y transformación y/o agro industrialización de muchos de los productos que ya se comercializan en otros mercados.

14. Condiciones agroclimáticas favorables, que propician aún más la producción de café en esta zona y que indudablemente se puede crecer en superficie.

15. Por parte del ICAMEX, en el CITT Rancho San Miguel Ixtapan, se encuentra un pequeño banco de germoplasma con al menos 10 variedades de café, de las cuales se puede aprovechar para conocer más acerca de sus rendimientos y adaptación a diferentes zonas productoras.

16. Por parte de Finca la Ilusión, quien es representante el Sr, Federico Barrueta Barrueta, pretende a futuro el establecer un área de capacitación para productores en café en las instalaciones de su finca, con la finalidad de apoyar a todos los productores de café del Estado de México y de otras zonas productoras.

17. La zona productora de café mantiene una tradición y cultura por más de 80 años en cuanto al manejo del cultivo del café, de forma rustica y heterogénea entre sus productores.

18. La zona cafeticultora del sur del Estado de México en estudio, se ubica entre los 500 y 3,800 metros, en donde se puede producir un excelente café de altura, debido a este factor de altitud.

#### 6.5.2 Debilidades

1. Se tienen variedades de café arábica (Típica), con más de 200 años en el mercado comercial, a pesar de que es una variedad con buen nivel en el Certamen

Taza de Excelencia, presenta bajos rendimientos y fuertes problemas fitosanitarios en cuanto a la roya (*Hemileia vastatrix*).

2. Las plantaciones de café con las que cuentan los productores están en un promedio de 18 a 21 años de edad, las cuales necesitan ser renovadas en su totalidad y presentan falta de mantenimiento en las parcelas.

3. Presencia de variedades susceptibles a roya como; Típica, Borbón, Carturra, Pacas, Villa Sarchí, Mundo Novo, Catuai, Pacamara, Costa Rica que, sin duda alguna, estas son las variedades con las que trabajan más los productores. Tomando en cuenta que la variedad más representativa es la Típica, seguida del Borbón. Mientas que las variedades que presentan resistencia a la roya se tienen: Geisha, Catimor y Oro azteca, de las cuales se tiene en mínima superficie, en comparación con el resto de las variedades.

4. La escases y problemas por falta de agua en ciertas zonas, son también algunos de los problemas que se tienen ante el cambio climático. De ahí que los productores ya no quieren incrementar su superficie debido a que no cuentan con suficiente cantidad de agua como se tenía hace 10 años para regar sus cultivos y/o parcelas.

5. En la actualidad no se cuenta con suficiente experiencia en cuanto al manejo y producción con nuevas tecnologías de producción del cultivo del café en esta zona.



6. No se tiene suficiente infraestructura en cuanto a bodegas, maquinaria y herramienta necesaria para llevar a cabo las labores del manejo agronómico del café, así como oficinas y áreas de reuniones.
7. Los productores no tienen bien identificados los eslabones de la cadena productiva (productor, proveedores, comercializador y consumidor final).
8. Deficiente vinculación entre las instituciones educativas, institutos de investigación, sector público y privado con productores cafetaleros.
9. Falta de acompañamiento empresarial por parte de proveedores, instituciones y centros de capacitación, que brindan estos beneficios.
10. En los últimos 10 años se ha incrementado la superficie en especies frutales como: durazno, mandarina, naranja y aguacate, así mismo por plantaciones de agave y en algunos lugares por cultivos ornamentales principalmente. Lo cual hace cada vez más difícil la producción de café y otras especies debido al requerimiento hídrico que cada vez es insuficiente para dar abastecimiento a toda la superficie agrícola de esta zona.
11. Falta de organización entre los productores, el cual pueda garantizar un mejor ingreso económico para su familia y el desarrollo de la propia localidad, el cual sin duda alguna en nuestra sociedad no predomina esta cualidad.
12. El desconocimiento en la realización de cierta actividad es fundamental y en el caso del café, la falta de asesoría y asistencia técnica en todos los eslabones de la cadena productiva, no es la excepción, ya que se carece de estos servicios a pesar de que en el estado se cuentan con algunos productores de café, no se

cuentan con instancia del sector privado y público que se dediquen a prestar estos servicios de calidad.

13. En la actualidad pocas dependencias públicas o privadas promuevan cursos de capacitación, talleres, diplomados en cafecultura o producción de café a nivel local o regional, el cual pueda abatir este problema.

14. Cuentan con poca producción para la venta y distribución de café, si se quisiera expandir a nuevos mercados en un futuro a corto plazo.

15. Existen asociaciones de productores, que poco hacen en mejorar y capacitar a sus agremiados y el escaso estímulo en la producción por su bajo pago a los productores.

### 6.5.3 Oportunidades

1. El Estado de México, tiene la oportunidad de ser un referente a nivel local, regional y nacional, en cuanto a realizar cambios en su estructura social, comercial y de regulación debido al número de productores que actualmente se han identificado en los municipios de Amatepec, Sultepec y Temascaltepec.

2. Es de vital importancia la vinculación entre los diferentes agentes involucrados en la cadena productiva como son: institutos de investigación, universidades, proveedores, productores, comercializadores e intermediarios.

3. Los municipios en estudio, cuentan con un clima favorable para la producción y cultivo de muchas especies entre ellas: ornamentales (crisantemos, girasol y

orquídeas), frutales entre los que destacan el aguacate, durazno, cítricos en general, así como el cultivo del plátano, caña de azúcar, tamarindo y el café en ciertas localidades.

4. Para llegar a las zonas de producción de Amatepec, Sultepec y Temascaltepec, se puede llegar por la carretera No. 134 que va desde Toluca a Ciudad Altamirano, lo cual lo hace muy accesible. De los municipios antes mencionados a la Ciudad de Toluca, se tiene un recorrido estimado de 3.00, 2.30 y 1:30 horas respectivamente y desde esos mismos lugares a la Ciudad de México es de 4.00, 3.00 y 2.30 correspondientemente. Mientras que de estos mismos sitios a Ciudad Altamirano es de 2.30, 3.20 y 3.00 horas aproximadamente.

5. Renovación del corredor cafetalero por nuevas variedades adaptadas a la zona, resistentes a la roya, con una mejor densidad de plantación y de una mayor productividad por hectárea.

6. Establecer variedades de café resistentes a roya como: Java, Geisha, Anacafe 14, Anacafe 95, Catimor 129, Catisic, Oro Azteca, Iapar 85, Marsellesa, Parainema, Mundo Maya y San Isidro, todas estas variedades resistentes a roya del cafeto

7. Producción de planta de vivero localmente, lo que traería consigo la mejora de la economía del productor, planta adaptada al lugar y por ende menos riesgo por problemas fitosanitarios por el desplazamiento del material vegetativo de un lugar a otro. En Amatepec, se ubicaron al menos dos viveros, que se dedican a la venta de

plantas de café de forma comercial, así mismo a productores que realizan su propia planta para autoconsumo y para la venta a terceros, en pequeña escala.

8. Producción de café de alta especialidad (calidad), como una estrategia de sustentabilidad para los sistemas socio ecológicos del café bajo sombra.

9. Generar y desarrollar productos biológicos como: bioles, compostas, uso de microorganismos, para el control de ciertas plagas y enfermedades en el cultivo del cafeto.

10. Establecimiento de nuevas variedades en café resistentes a roya, de alta productividad, de menor manejo agronómico y de bajo costo en la requisición de insumos.

11. Establecimiento de parcelas educativas, demostrativas o escuelas de campo, con el objetivo de conocer de manera puntual el comportamiento en las diferentes zonas de producción cafetaleras que se tienen.

12. Interés por la inversión en el sector cafetalero, cada día es más notoria, ya que se han identificado que hay personas interesadas en la inversión a manera de una sociedad civil, puesto que han identificado un potencial en la comercialización del café en la zona centro del país.

13. Abrir nuevos mercados en el Estado de México (Metepéc, Lerma, municipios conurbados con la Ciudad de México), y en la zona centro del país (Ciudad de México y estados conurbados a esta).

14. Mejorar su calidad en todos sus procesos (manejo de la parcela, cosecha, selección, usos del método, fermentado, tostado, entre otras.), lo cual permitirá colocarse en un mejor mercado competitivo y de renombre.

15. A nivel nacional ya se cuenta con una formación educativa en cafecultura, la cual es ofertada por la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), siendo una de las primeras carreras en su tipo en el estado de Chiapas, en un estado cafetalero por excelencia.

16. La empresa Starbusck a través su Centro de Apoyo al productor, con sede en San Cristóbal de las Casas en Chiapas, en México. Ofrece, cursos y diplomados con temas relevantes en toda la cadena de abastecimiento del café, los cuales, sin duda alguna son de gran apoyo para el productor.

#### 6.5.4 Amenazas

1. Amatepec y Sultepec son municipios vecinos y colindantes, mientras que Temascaltepec, colinda con los municipios de San Simón de Guerrero y Tejupilco, así mismo está muy cerca los municipios de Amatepec, Sultepec, Tlatlaya y el estado de Guerrero, donde los grupos del crimen organizado o grupos armados se han apoderado de esta zona sur del Estado de México, convirtiéndola en áreas con problemas sociales, en donde ya no se puede trabajar con una plena y total libertad, ya que también con el cierre de las vías de comunicación por estos grupos armados ocasionan pérdidas económicas al no permitir el libre flujo de tránsito entre algunos de los municipios antes mencionados.

2. Incertidumbre por parte de los productores y/o inversionistas locales para incrementar nuevas áreas en el cultivo del café, lo que genera inseguridad aún a través de la inyección del capital público o privado.
3. Uno de los municipios que integran a esta región es Tejupilco, el cual acapara la mayor inversión privada de su extensa población y territorio, el cual en muchas de las ocasiones es difícil tener acceso a ciertos beneficios gubernamentales.
4. La migración de los productores hacia la producción de otros cultivos como es el aguate, cítricos (mandarina) y el durazno, en donde los productores lo ven con más potencial económicamente hablando y en donde están dispuestos a invertirle, ya que se ha observado que llevan a cabo algunas labores culturales (podas, encalados, fertilización, raleo, manejo fitosanitario, entre otras.) durante el ciclo fenológico de la especie y/o variedad que se está cultivando.
5. Fenómenos naturales como las lluvias, provocan derrumbes y el cierre temporal de las principales vías de comunicación entre los municipios aledaños, lo que hace que el intercambio de mercancías, actividades Inter locales se vean afectadas y por ende impacte a la economía local.
6. El mal estado de las carreteras, principales (entre municipios) y secundarias (entre localidades) en su infraestructura, hace que en algunos puntos específicos (áreas despobladas, curvas), en muchas de las ocasiones hacen posible y facilitan los actos delictivos (asaltos y secuestros) al transitar por estos lugares.
7. La aparición de plagas y enfermedades en el cultivo del café, que hace algunos años no se presentaban, como es la reciente aparición de la roya del cafeto

(*Hemileia vastratrix*) en el Estado de México, la cual se identificó en el 2016 y la broca del café (*Hypothenemus hampei*) detectada recientemente en el 2021. Sin embargo, en otras entidades del país, se reportó este problema desde el 2012.

8. Se han identificado plantaciones de cafetales viejos, con un promedio de 20 a 25 años e improductivos (menor a 4 kg/planta).

9. Los productores manejan densidades de plantaciones muy bajas las cuales van desde las 300 a 600 plantas por hectárea, esto es para plantaciones muy viejas y con lo que respecta a plantaciones más recientes de 2 años a la fecha se tienen densidades de plantación de 2,300 a 2,600 plantas aproximadamente, con un marco de plantación de 2 x 2.

10. El cambio climático, ha propiciado en gran medida la escasez del agua, el aumento de las temperaturas en ciertos microclimas, lo que ha generado que ya no se tenga los mismos rendimientos que en años anteriores.

11. Existe la posibilidad de la pérdida de áreas forestal debido al incremento para el establecimiento de cultivos de café, para la cual es necesario intervenir y proporcionarles herramientas básicas como la nutrición del cultivo, así como el manejo agronómico para evitar estos posibles actos negativos (expandirse a nuevas áreas vírgenes) en favor del cuidado del medio ambiente.

12. El posible abandono de áreas cafetaleras por falta de mano de obra en la localidad, es debido a la migración de jóvenes en busca de nuevas oportunidades a los Estados Unidos, el cual es un problema social presente en la zona.

13. Bajo nivel de desarrollo en esta área productora, en comparación con otros estados como Veracruz y Chiapas.

14. Faltan agrónomos formados o especializados en el manejo del cultivo, cosecha y postcosecha, tostado, comercialización, que coadyuven a toda la cadena productiva y al valor del café, en la producción de café tradicional o de especialidad.

A continuación, se presenta de forma resumida el análisis FODA (Cuadro 25), para los municipios en estudio de la entidad mexiquense, con la finalidad de priorizar aún más la problemática que se tienen en la zona cafetalera.

**Cuadro 25. Matriz del análisis FODA de los productores de café para los tres municipios en estudio.**

<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Buena calidad de café, en taza (&gt; 85.0 puntos).</li><li>✓ Precio de comercialización más alto.</li><li>✓ Experiencia en el cultivo (&gt; 50 años).</li><li>✓ Condiciones agroclimatológicas adecuadas.</li><li>✓ Disponibilidad por aprender y conocer más sobre el café.</li><li>✓ Altitud entre 400 a 3,800 m.</li><li>✓ Venta de café molido y tostado.</li><li>✓ Pequeños productores, que pueden diversificarse.</li><li>✓ Mínima competencia.</li><li>✓ Experiencia en el manejo del cultivo.</li><li>✓ Poca gobernanza en la zona.</li><li>✓ No existe competencia desleal.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Posicionamiento a nivel local, regional y nacional.</li><li>✓ Renovar el corredor cafetalero a corto y mediano plazo.</li><li>✓ Establecimiento de variedades como Java, Geisha, Anacafe 14, Anacafe 95, Catimor 129, Catisic, Oro Azteca.</li><li>✓ Producción de café de alta especialidad (calidad).</li><li>✓ Interés por la inversión en el sector cafetalero.</li><li>✓ Apertura de nuevos mercados en el Estado de México, Ciudad de México y con el país vecino del norte.</li><li>✓ Planeación de las zonas y/o áreas de producción a futuro.</li><li>✓ Estandarización los procesos de producción y del beneficiado.</li></ul>



- ✓ Posicionamiento del café mexiquense.
- ✓ Brindar fuentes de empleo a jóvenes en su propia localidad.
- ✓ Venta directa del café (tostado o molido).  
Alianzas entre las diferentes dependencias.

<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plantaciones viejas (29.0 años).</li> <li>✓ Variedades susceptibles a problemas de roya (<i>Hemileia vastratrix</i>).</li> <li>✓ Problemas por escases de agua en ciertas áreas de producción.</li> <li>✓ Mínimo acompañamiento empresarial.</li> <li>✓ Ausencia de organización entre los productores.</li> <li>✓ Baja producción de café para su venta.</li> <li>✓ Escasa capacitación técnica especializada.</li> <li>✓ Predominancia de la variedad Típica.</li> <li>✓ Falta de certificaciones.</li> <li>✓ Nulo financiamiento.</li> <li>✓ Escasas políticas públicas aplicada al sector.</li> <li>✓ Deficiente infraestructura.</li> <li>✓ Poca vinculación con instituciones y el desarrollo de estos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incertidumbre por parte de los productores y/o inversionista.</li> <li>✓ Vías de comunicación en mal estado y con problemas para transitar.</li> <li>✓ La roya del cafeto (<i>Hemileia vastratrix</i>) y recientemente la broca del café (<i>Hypothenemus hampei</i>).</li> <li>✓ Bajos rendimientos por superficie.</li> <li>✓ El cambio climático.</li> <li>✓ Bajo nivel de desarrollo agronómico.</li> <li>✓ Incertidumbre para invertir en estas zonas.</li> <li>✓ Abandono del cultivo por otras opciones.</li> <li>✓ Falta de personal calificado (agrónomos).</li> <li>✓ Productores de edad avanzada.</li> <li>✓ Falta de relevo generacional.</li> <li>✓ Perdida del área forestal por la introducción de otros cultivos a cielo abierto.</li> <li>✓ Poca de mano de obra.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia con base a la información obtenida de los informantes claves y productores de café.

## VII. DISCUSIÓN GENERAL

El diagnóstico es una herramienta de amplia utilidad cuando se trata de identificar en qué condiciones se encuentra un sector de la población, ya que esta toma diferentes formas en cada territorio de acuerdo a sus condiciones específicas, de su especialización productiva, de los recursos naturales y humanos con que cuenta, así como de la apertura local a los mercados nacionales e internacionales (Díez y García, 2002). Por otra parte, Bahena y Tornado (2009) mencionan que esta herramienta debe proporcionar información que sirva de base para el diseño de estrategias necesarias para hacer frente a las condiciones actuales que prevalecen en las unidades de producción. Debe ser punto de partida para la realización de futuros trabajos de desarrollo, al indicar las formas de interacción entre los agentes de cambio y los productores de ese medio. Además, es posible encontrar las limitaciones y potencialidades con que cuenta la comunidad agrícola y a partir de ellas desarrollar de manera tanto teórica como práctica las actividades a desempeñar, para lograr los objetivos planteados con anterioridad por los distintos actores que promueven el desarrollo.

Al ser el café, un cultivo que se produce bajo diversos sistemas de producción, resultado de factores socioeconómicos y biofísicos, que comprenden desde los sistemas tradicionales bajo sombra diversificada a los sistemas modernos de monocultivo y bajo sombra (Moguel y Toledo, 1999). La importancia de tipificar y caracterizar los sistemas de producción radica en el objeto de poder diseñar

tecnologías para grupos relativamente homogéneos de productores, para poder simplificar la enorme diversidad en los sistemas complejos (Berdegué y Escobar, 1990). En este sentido, se hace necesario evaluar las variables vinculadas con el proceso productivo a objeto de caracterizar las unidades agropecuarias con cultivo de café, a partir de la información suministrada por los productores cafetaleros como acción básica para la formulación, evaluación, programación y control de proyectos orientados a la actividad cafetalera, puesto que mucha veces la toma de decisiones se ve afectada por el alto grado de heterogeneidad existente entre las unidades de producción (Santistevan *et al.*, 2014).

De esta misma manera, Benítez *et al.*, (2015) indican que es necesario caracterizar sistemas socio-productivos mediante diseños con enfoques agroecológicos para incrementar la productividad de café y la estabilidad del agro ecosistema de la finca. Esto contribuiría a mejorar la calidad de vida de los agricultores que ahora se ve amenazada por la dependencia de unos pocos productos comercializables, con altos costos de producción y sujeto al vaivén de los precios en el mercado internacional. Para la caracterización se suelen determinar indicadores representativos que puedan ser cualitativos o cuantitativos (Machado *et al.*, 2015) y como lo citan Sarandón y Flores (2009) estos deben de cumplir con una serie de requisitos para ser de utilidad y entre estos destaca la integración de las tres dimensiones: la económica, social y ambiental.

Higuera y Rivera (2018) mencionan, que las problemáticas que han sufrido los productores cafetaleros a nivel internacional generalmente están ligadas a cambios climáticos, plagas y problemas políticos-económicos. Esto se puede observar en las temáticas de los proyectos anexados al Fondo Común para los Productos Básicos incorporado en 1994, dentro del Convenio Internacional del Café, en el que ya se incluían proyectos relacionados a la trata de las enfermedades de la broca y roya; además de iniciativas para el desarrollo y mejora del café gourmet así como la calidad en general del aromático, ya sea arábica o robusta, acompañada de certificaciones y verificaciones. Y que al mismo tiempo por parte de la ICO (2013) sugieren acciones orientadas al aumento de la producción y/o diversificación productiva; al fortalecimiento de la cadena de valor o acciones en zonas cafetaleras específicas en crisis por diversos aspectos en países como México, Ecuador, el Congo, Kenya y Nicaragua, que pasaban por problemas de marginación, violencia, desorganización, falta de conocimientos técnicos dentro de la industria cafetalera, entre otros, y que en la actualidad siguen ocurriendo.

Otro elemento relevante ha sido el precio del café, ya que durante la llamada “crisis del café” en donde una libra llegó a costar 48 centavos de dólar estadounidense y que posteriormente para los años 2000-2004, volvió a existir una baja importante en la industria del café.

En México, con la desaparición del Instituto Mexicano del Café (IMECAFE) en 1989, institución encargada de reunir y exportar la producción de los pequeños productores afecto en gran medida la economía de todos los estados productores del país, pues cambio en su totalidad la forma en que los cafetaleros habían estado trabajando por años, situación que encareció aún más la situación económica del sector (Akaki y Huacuja, 2006). Aunado a todos los problemas que ya se conocen como es el cambio climático, cafetales viejos, falta de relevo generacional, predominancia de variedades susceptibles a la roya del cafeto, baja productividad por hectárea, falta de manejo del tejido vegetal, falta de asistencia técnica y de técnicos especializados en el área, falta de nivel tecnológico, el tipo de recolección entre otros y que como ya se ha mencionado muchos de esos problemas siguen presentes después de 20 años como resultado en los diferentes estudios y análisis que se hacen en la actualidad. Cabe señalar, que han existido diferentes programas encaminados a apoyar con distintas acciones a toda la cadena productiva, enfatizadas prioritariamente a los pequeños productores, pero de ser aplicados correctamente, pueden ayudar de forma significativa no solo económicamente sino también en aspectos administrativos y de comercialización en toda la cadena productiva en México, ya que fomentan la organización de productores y nuevas prácticas administrativas/comerciales. Sin embargo, los problemas de corrupción y/o mal manejo presupuestal por incompetencia, del mismo modo que la mala utilización de los apoyos son otras de las causas de que estos recursos se desvanecen y que de alguna u otra manera no han tenido éxito favorable para quienes va dirigido el recurso como lo menciona Higuera y Rivera (2018).

Con lo que respecta a la problemática en el Estado de México, además de lo que anteriormente se ha mencionado. En un estudio realizado por Rivera (2021) en el sur de la entidad mexiquense con productores de café, donde menciona de manera concreta que se observa el mismo fenómeno en la entidad mexiquense, con sus 600 productores de café que poseen características similares a los del resto del país, incluyendo vacíos institucionales tanto formales y de costos de transacción, donde utilizan herramientas rudimentarias durante los procesos de producción y transformación del grano, así como mano intensiva, al igual que el resto del país y que propone abrir nuevas líneas en materia de investigación y diseño de políticas públicas, hacer más eficientes los procesos de producción, comercialización y transporte, para tener bases que permitan a los productores reducir costos de búsqueda y encontrar mejores alternativas que coadyuven en la obtención de mejores precios pagados por su producción.

Un fenómeno similar, se vive en el estado de Chiapas y otras entidades federativas productoras de café y que de acuerdo con Higuera y Rivera (2018), comentan que es fundamental abordar este fenómeno del sector cafetalero de una forma sistemática, con un mayor grado de complejidad y con un mayor involucramiento de los agentes regionales. La cadena de café no debe implicar solamente una perspectiva productiva, debe de integrar los factores tanto culturales y sociales que estén embebidos en Chiapas y que las nuevas percepciones de la innovación social puedan abordar.

## VIII. CONCLUSIONES

Esta investigación corresponde a un tipo de estudio descriptivo, no experimental, cualitativo y transversal. Es el primero que se desarrolla para el sur de la entidad mexiquense, analizó los municipios más importantes en la producción de café de la región cafetalera I (Amatepec, Temascaltepec y Sultepec) de la entidad mexiquense. La producción de café se centra básicamente en la región Cafetalera I de Tejupilco (Amatepec, Temascaltepec, Tejupilco, Tlatlaya, San Simón de Guerrero y Sultepec).

*Amatepec*, por excelencia sobresale en la cafecultura, ya sea por la cantidad, la altitud, condiciones geográficas, antigüedad en la producción, así como por la venta del café, tanto en verde, tostado o molido con o sin alguna marca comercial en particular. Los productores poseen en promedio cerca a la hectárea y media en cultivo, con plantas con más de dos décadas de haberse establecido y con un mínimo manejo agronómico.

Resalta la mayor cantidad en superficie sembrada, número de localidades y productores dedicados a esta actividad. Tres cuartas partes de los cafecultores son hombres, casados, de la tercera edad. Predomina el nivel educativo básico, sin embargo, una cuarta parte de ellos, poseen estudios de licenciatura y solo unos pocos no tienen estudios. Cerca del 75% comentó que para las actividades del café de forma permanente intervienen de una a dos personas y un poco más del

porcentaje antes mencionado contratan de dos a siete jornales para llevar a cabo la cosecha y selección de la cereza.

La mayor parte comercializan el café bajo alguna marca comercial propia o bien como “Café los Amates”, perteneciente a la cooperativa CAFOA S.A DE R.L. DE C.V, la cual alberga a 54 socios por más de una década. En esa misma proporción, no conocen los costos de producción, un porcentaje mínimo exporta el café y lo vende entre los \$ 21.00 y \$27.00 dólares, pero en su mayoría lo distribuye de forma local a un precio de \$127.51 pesos en promedio. Algunos obtienen ingresos cercanos al de un salario mínimo, debido a los bajos rendimientos por superficie cosechada, aun comercializándolo de forma directa.

En la actualidad predomina la especie arábica, en la variedad Típica a pesar del principal problema fitosanitario (*Hemileia vastatrix*). Cerca de la mitad de los participantes practican la fertilización química y orgánica en sus cafetales. En un porcentaje alto mencionaron que el sistema de plantación que practican es a la sombra, donde aplican productos químicos especialmente para el control de la roya. La cosecha la hacen desde diciembre a principios de abril, que depende de las condiciones climatológicas. Reciben principalmente asesoría técnica por parte del CESAVEM, como principal instancia del sector público.



Los entrevistados no pertenecen a ningún grupo étnico. Cerca de la mitad de los entrevistados consumen café en un 20%. Mientras que, tres cuartas partes de ellos dicen que un 30% de las mujeres intervienen en la cafecultura.

En *Temascaltepec*, existe una mínima superficie sembrada, localidades y de productores. Se identificaron tres agrupaciones, con sus respectivas marcas comerciales. El promedio de superficie por productor fue cercano a una hectárea con plantaciones establecidas por más de una década.

La mayor parte son hombres, de edad avanzada, casados, predomina el nivel educativo básico (secundaria), pocos cafecultores no poseen algún estudio y no se encontraron con un nivel de licenciatura o posgrado como fue el caso de Amatepec. La mayoría tienen de dos a seis trabajadores permanentes en sus parcelas. Esta variable para este sitio es alta para el número de participantes permanentes en comparación con Amatepec, en donde la superficie por productor es casi del doble que en Temascaltepec.

Contratan un alto número de cosechadores, que es un problema para muchos de ellos, debido a los bajos ingresos que perciben por la venta del café en cereza a dos de las tres pequeñas asociaciones que existen en el lugar. En donde tres cuartas partes de los productores reciben ingresos menores a los \$10,000.00 pesos por ciclo. Más de la mitad de los ellos tienen rendimientos menores a una tonelada,

predominan los de tres cuartos y una tonelada y solo pocos obtienen cercano a las dos toneladas de café en cereza.

Resalta la especie arábica y la variedad Típica. La variedad que más se adapta es la Típica, seguida por otras como la Caturra y la Borbon. Poco más de la mitad de los productores cultivan en un sistema de producción a media sombra. Un porcentaje alto usan productos químicos para el control de la roya del cafeto. La cosecha de la cereza se lleva a cabo entre los meses de enero hasta mayo. No pertenecen a algún grupo étnico y el porcentaje de mujeres que intervienen en la producción es similar a lo que se encontró en Amatepec.

*En Sultepec*, se identificó un mayor número de productores, área sembrada y de localidades que, en Temascaltepec, pero inferior a Amatepec. No se encontraron agrupaciones registradas como fue el caso de los dos municipios en estudio. El promedio de superficie es de poco más de una hectárea por entrevistado, pero menor a las identificadas en Amatepec. Las plantaciones reportadas rondan casi las tres décadas de su establecimiento y con el mínimo manejo agronómico realizado.

Predomina también la participación por hombres, prevalecen los productores de la tercera edad, en su mayoría casados y con escolaridad en promedio mínima (secundaria) y en un mínimo se encontró con estudios de licenciatura a diferencia de los otros dos municipios. La cosecha se realiza desde noviembre hasta marzo.

Existe rezago para este sector, algunos productores recientemente han estado adquiriendo la variedad Oro Azteca, se ajustan a la densidad de plantación, al manejo de la sombra y fertilización. Se carece del recurso agua y de la capacitación especializada sobre el cultivo del café.

El Análisis de Conglomerados Jerárquicos (ACJ) en los municipios en estudio, permitió identificar tres grupos: 1). Tipología III o Marginales: productores que tienen baja rentabilidad, sin capacitación e inexpertos en casi tres cuartas partes, 2). Tipología II o Típicos: presentan una mediana rentabilidad, con capacitación y experiencia en el sector (15%) y 3). Tipología I o Avanzados: quienes poseen una alta rentabilidad, capacitación y experiencia (-10%).

En el Análisis de Componentes Principales, se obtuvieron dos componentes: Primero (rentabilidad) y el segundo (experiencia y capacitación), correlacionados positivamente para las variables analizadas.

En el análisis FODA, realizado para los tres municipios en estudio, se pudo constatar que presentan la misma problemática. En las **fortalezas** se destaca la altitud, calidad en taza, condiciones agro climatológicas y la poca gobernanza. Para las **debilidades** se tiene cafetales viejos cerca a las cuatro décadas de haberse establecido, falta de capacitación técnica especializada, productores de avanzada edad y falta de relevo generacional. En cuanto a las **oportunidades** resalta la venta

directa del café en verde, tostado o molido, el interés por hacer café de especialidad, renovación del corredor cafetalero, obtención de certificaciones y denominación de origen. Y finalmente, para las **amenazas** están la presencia de la roya del cafeto, la broca de café en ciertas áreas de producción, los bajos rendimientos, la presencia de grupos organizados, disponibilidad de la mano de obra y el impacto del cambio climático.

Con el diagnóstico obtenido, se sugiere retomar los problemas de mayor impacto que se han señalado, con el propósito y la finalidad de dar respuesta a la sociedad (cafeticultores), a través de la participación de los diferentes gobiernos (federal, estatal y municipal) y agentes involucrados en la cadena de valor, mediante la elaboración y aplicación de políticas públicas encaminadas a la resolución de problemas entorno a mejorar la calidad de vida de los productores, el desarrollo de ciertas localidades y de los municipios que practican esta importante actividad como parte del desarrollo económico regional.

Se integró un documento que concentra una caracterización y tipificación de los principales parámetros de producción, beneficio y comercialización de café en los tres municipios mexiquenses que sobresalen en el aprovechamiento del mismo, que está disponible para los principales actores de esta agroindustria, desde productores, empaques, comercializadores hasta los sectores educativos y gubernamentales, que puede convertirse en el punto de partida para redireccionar

y potencializar la producción de este cultivo en el estado de México. Par lo cual, dicha información será turnada a la Secretaría del Campo (SECAM) y Secretaría de Desarrollo Rural (SADER), con la expectativa de que sea tomada para redimensionar las Políticas Públicas relacionadas con la producción de café en el Estado de México.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

- Akaki, P. P. y Huacuja, F. E. (2006). Cadenas globales y café en México. Cuadernos geográficos. Núm 38: 69-89.
- Anzueto, R. F. (2019). Variedades de café, estrategias de manejo y riegos de afectación por la roya del café. 97-113 pp. En Bello, B. E.; Soto, P. L.; Huerta, P. G y Gómez. R. J. 2019. Caminar el cafetal: perspectivas socioambientales del café y su gente. El Colegio de la Frontera Sur. Juan Pablos Editor, S.A de C.V. 470 p.
- Aranda, B. J. G.; González, B. B. y Reyes S. T. (2016). Guía de buenas prácticas para café sustentable: Mejores prácticas para la producción de café en el estado de Oaxaca con enfoque a mitigación del cambio climático. 120 p. Recuperado de: <http://infocafes.com/portal/biblioteca/guia-de-buenas-practicas-para-cafe-sustentable/>. Consultado el 10 de octubre de 2022.
- Arcila, P. J.; Farfan, V. F.; Moreno, B. A.; Salazar, G. F. L. y Hincapie, G. E. (2007). Sistemas de producción de café en Colombia. Chichiná. Cenicafé. Colombia. 309 p.
- Ardila, J. C. (2017). Envisioning coffee growing as a sustainable enterprise: perspectives of a farmer's son. In B. Folmer (Ed), The craft and science of coffee. London Uk. 1<sup>st</sup>. Ed. 134-137 pp.
- Arias, F. G. (2006). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. 5<sup>ta</sup>. Ed. Editorial Episteme. Caracas Venezuela. 146 pp.
- Artusi, N. (2021). Manual del café: guía definitiva para comprar, preparar y tomar. Editorial Grupo Planeta Mexicana S. A de C.V. Ciudad de México. 279 p.

Asociación Nacional del Café. (ANACAFE). (2014). Guía Técnica de Cafeticultura, Guatemala. Anacafé. Recuperado de: <https://www.anacafe.org>. Consultado el 10 de abril de 2021.

Asociación Nacional del Café. (ANACAFE). (2016). Guía de variedades de café en Guatemala. 48 p. Guía de variedades de café. Recuperado de <https://www.anacafe.org/uploads/file/9a4f9434577a433aad6c123d321e25f9/Gu%C3%ADa-de-variedades-Anacaf%C3%A9.pdf>. Consultado el 12 de septiembre de 2021.

Asociación Nacional del Café. (ANACAFE). (2019). Guía de variedades de café: Guatemala. 48 p. Recuperado de <https://www.anacafe.org/uploads/file/9a4f9434577a433aad6c123d321e25f9/Gu%C3%ADa-de-variedades-Anacaf%C3%A9.pdf>. Consultado el 17 de marzo de 2022.

Asociación Nacional del Café. (ANACAFE). (2022). Guía técnica para la elaboración de viveros de café. Recuperado de <https://www.anacafe.org/uploads/file/1dfff91b522447728bdcb386e646d47a/Guia-elaboracion-viveros.pdf>. Consultado el 20 de octubre de 2022.

Bahena, D. y Tornero, C. A. M. (2009). Diagnóstico de las unidades de producción familiar en pequeña irrigación en la subcuenca del río Yautepec, Morelos. Rev. Economía, Sociedad y territorio. Núm: 29 (9). 165-188.

Barrera, J. F.; Gómez, A.; Castillo, E.; López, J.; Herrera, y G. González. (2008). Broca del café, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae). En H.C. Arredondo-Bernal y L.A. Rodríguez del Bosque (eds), Casos de control biológico en México. México. Editorial Mundi-Prensa. 101-120 pp.

- Bartra, A. (2002). El caso de la Coordinadora Estatal de Productores de Café de Oaxaca. Virtudes económicas, sociales y ambientales del café certificado. Recuperado de [https://www.wto.org/spanish/forums\\_s/ngo\\_s/ccc\\_cepco\\_sum\\_s.doc](https://www.wto.org/spanish/forums_s/ngo_s/ccc_cepco_sum_s.doc). Consultado del 20 de julio de 2022.
- Benítez, G. E.; Jaramillo, V. J. I.; Escobedo, G. S. y Mora, F. S. (2015). Caracterización de la producción y del comercio de café en el municipio de Cuetzalan, Puebla. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*. 12:181-198.
- Berdegú, J. y Escobar, G. (1990). Efectos de la metodología de tipificación en la investigación de sistemas de producción. De Escobar, German y Berdegú Julio (Eds.). *Tipificación de sistemas de producción agrícola*. RIMISP/GIA. Santiago de Chile.
- Bertrand, B.; G. Aguilar, R. Santacreo. y F. Anzueto. (1999). El Mejoramiento genético en América Central. En Bertrand y R. Rapidel (eds.), *Desafíos de la cafecultura Centroamericana*, San José, IICA. 407-456 pp.
- Bozzola, M.; Charles, S.; Ferretti, T.; Gerakari, E.; Manson, H.; Rosser, N. y Von der Goltz, P. (2021). *The Coffee Guide*. International Trade Centre, Geneva, Switzerland. 327 p. Recuperado de: <https://intracen.org>. Consultado el 10 de marzo de 2021.
- Browning, D. y Moayyad, S. (2017). Social sustainability, community, livelihood and tradition. In B. Folmer (Ed.). *The craft and science of coffee*. London, UK. 109-131. pp.
- Campos, A. O. G. (2019). Manejo Integrado de la Araña Roja del Café *Oligonychus yothersi* (McGregor) (Acari:Tetranychidae). *Boletín Técnico*. Centro de Investigaciones en Café de Anacafé–Cedicafé. Recuperado de:



<https://www.anacafe.org/uploads/file/626dbd79c07e482eae83dc85a6fe1c10/Boletin-Febrero-2019-02.pdf>. Consultado el 8 de octubre de 2022.

Campos, A. O. G. (2020). Manejo Integrado del Minador de la Hoja del Cafeto (*Leucoptera coffeella* Guerin- Meneville 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae). Boletín Técnico. Centro de Investigaciones en Café de Anacafé–Cedicafé. Recuperado de: <https://www.anacafe.org/uploads/file/23aa9467eb854dc2848f673a89b40311/Boletin-Tecnico-CEDICAFE-Febrero-2020-02.pdf>. Consultado el 8 de octubre de 2022.

Canet, B. G.; Soto, V. C.; Ocampo, T. P.; Rivera, R. J.; Navarro, H. A.; Guatemala, M. G. M. y Villanueva, R. S. (2016). La situación y tendencias de la producción de café en América Latina y el Caribe. IICA-CIATEJ. San José Costa. 126 p. Recuperado de: <https://repositorio.iica.int/handle/11324/2792>. Consultado el 10 de enero de 2022.

Carvalho, C. (2008). Cultivares de café: origen, características y recomendações, Brasília, Ebrapa Café.

Castañeda, J. (1996). Métodos de investigación II. Editorial Mc Graw Hill. Ciudad de México. 83 p.

Castillo, P. G.; A. Contreras, J.; A. Zamarripa, C.; I. Méndez. L.; M. Vázquez M.; F. Holguín M. y A. Fernández R. (1997). Tecnología para la producción de café en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias y Fundación Produce Veracruz Folleto técnico. Núm. 8. 90 p.

Centro de Investigaciones del Café y la Federación Nacional de Cafetaleros. (CENICAFE-FNC). (2013). Manual del cafetalero Colombiano. Tomo II. 354 p.

Coffee Quality Institute. (2016). Trish Rothgeb-Coffee Quality Institute. Recuperado de: <http://www.coffeeinstitute.org/about-us/staff-board/trish-rothgeb-bio/>. Consultado el 31 de diciembre de 2021.

- Damatta, F. M. y Rodríguez, N. (2007). Producción sostenible de cafetales en sistemas agroforestales del Neotrópico: una visión agronómica y ecofisiológica, en *Agronomía Colombiana*, vol. 25, núm. 1. 113-123.
- Daviron, B. y Ponte, S. (2005). *The coffee paradox: global markets, commodity trade, and the elusive promise of development*. 1<sup>st</sup> ed. En Association with the CTA. London, Uk.
- De la Garza, G. J.; Morales, S. B. N. y González, C. B. A. (2013). *Análisis estadístico multivariante: un enfoque teórico y práctico*. Editorial. Mc Graw Hill. México, D.F. 703. p.
- Didier, T. N. (2018). *Experiencias campesinas en cafecultura orgánica*. Universidad Autónoma Chapingo, Huatusco, Ver. México. Centro Nacional de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Café. CENACAFE. 104 p.
- Díez, V. O. y García, Y. L. (2002). *La región de Cienfuegos: el sector agropecuario*. Ministerio de Agricultura. La Habana, Cuba. 8 p.
- Duran, R. F. (2010). *Cultivo del café*. Editorial Grupo Latino Editores S. A. S. Colombia. 511 p.
- Escamilla, P. E. (2007). *Influencia de los factores ambientales, genéticos, agronómicos y sociales en la calidad del café orgánico en México*. Tesis de Doctorado. Colegio de Posgraduados. Campus Veracruz. 254 p.
- European and Mediterranean Plant Protection Organization. (EPPO). (2023). Recuperado de: <http://www.eppo.int>. Consultado el 20 de enero de 2023.
- Fairtrade International. (2018a). *Café*. Recuperado de: <https://info.fairtrade.net/es/product/coffee>. Consultado el 20 de diciembre de 2021.

Fairtrade International. (2018b). Monitorig the scope and benefits of fairtrade. Recuperado de:

[https://www.fairtrade.net/fileadmin/user\\_upload/content/FairtradeMonitoringReport\\_9thEdition\\_lores.pdf](https://www.fairtrade.net/fileadmin/user_upload/content/FairtradeMonitoringReport_9thEdition_lores.pdf). Consultado el 15 de febrero de 2022.

Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café (PROCAFE). (2003). Manual del cafeticultor 2003. El Salvador, Procafé.

Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café. (PROCAFE). (2000). El cultivar Catisic, en Boletín Técnico, núm. 03.1-16 pp.

Gaitán, A. L.; M. A. Cristancho; B. L. Castro-Caicedo; C. A: Rivillas. y G. Cadena-Gómez. (2015). Compendium of Coffee Diseases and Pets. St. Paul, Minnesota, The American Phytopathological Society/APS Press.

Gaitán, A.; Villegas, C.; Rivillas, C.; Hincapié, E. y Arcila, J. (2011). Almacigo de café: Calidad fitosanitaria, manejo y siembra en el campo. Cenicafé, Colombia.

García, M. y Lemus G, L. (2018). Viaje por el café de México. Ilustra. Guadalajara, Jalisco, México. 239 p.

Global Coffee Platform. (2017). The Future of Coffee: A Quick Scan on Improving the Economic Viability of Coffee Farming. Recuperado de: [https://www.globalcoffeeplatform.org/assets/files/Resources/Global-Exec.-Summ.\\_vSent.pdf](https://www.globalcoffeeplatform.org/assets/files/Resources/Global-Exec.-Summ._vSent.pdf). Constado el 01 de marzo de 2022.

Gómez-Ruiz. J.; Santos, O. A.; Valle, M. J. y Montoya, G. P. J. (2010). Determinación del establecimiento de parasitoides de la broca de café *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) en cafetales del Soconusco, Chiapas, México. Entomotropica, Vol. 25. Núm. 1: 25-36.

González, C. (2007). Producción de café en Honduras: Modelado de las Relaciones Cafeto-Arbolado. Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Producción Vegetal: Fitotecnia. 212 p.

Gotteland, M. y De Pablo, V. S. (2007). Algunas verdades sobre el café. Revista chilena de nutrición, 34(2), 105-115 pp. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182007000200002>.

Guharay, F.; D. Monterroso. y C. Staver. (2001). El diseño y manejo de la sombra para la supresión de plagas en cafetales de América Central. Agroforestería en las Américas. Vol. 8: 22-29.

Higuera, C. I. y Rivera, R. J. (2018). Chiapas: problemáticas del sector cafetalero. Centro de Investigaciones y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco. A. C (CIATEJ). Guadalajara, Jalisco. 61 p. Recuperado de: <https://ciatej.repositorioinstitucional.mx>. Consultado el 10 de enero de 2021.

<http://www.edomex.gob.mx>.

Instituto del Café de Costa Rica. (ICAFE). (1995). Variedad Costa Rica 95. Compilación. German Aguilar Vega. 1ª Ed. San José Costa Rica, CR. 30 p. Recuperado de: <http://www.mag.go.cr>. Consultado el 20 de octubre de 2022.

Instituto del Café de Costa Rica. (ICAFE). (2011). Guía técnica para el cultivo del café. Costa Rica. 72 p. Recuperado de: <http://www.icafe.cr>. Consultado el 20 de octubre de 2022.

Instituto del Café de Costa Rica. (ICAFE). (2020). Guía técnica para el cultivo del café. 2<sup>da</sup>. Ed. ICAFE-CICAFE. 90 p. Recuperado de <http://www.icafe.cr/wp-content/uploads/cicafe/documentos/GUIA-TECNICA.pdf>. Consultado del 20 de octubre de 2022.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (IICA). (2020). Guía Práctica de Caficultura. Recuperado de: <https://iica.int/sites/default/files/2020-11/impresion%20GPCAFI%2010.2020.pdf>. Consultado el 20 de octubre de 2022.

International Coffee Organization. (ICO). (2010). El cambio climático y el café. Recuperado de: <http://www.ico.org/documents/ed-2104c-submission-unfccc.pdf>. Consultado el 20 de abril de 2022.

International Coffee Organization. (ICO). (2013). La Organización Internacional del Café de 1963 a 2013: 50 años sirviendo a la comunidad cafetalera mundial. OIC. Londres, Reino Unido. Recuperado de: <http://www.ico.org/document/cy2012-13/history-ico-50 years-c.pdf>. Consultado el 20 de abril de 2021.

Lagos, B. T. C.; Criollo, E. H.; Alzate, G. J.; Belalzacar, M. J.; Gómez, L. J.; Arteaga, B. V. y Delgado, D. J. (2019). El cultivo del café (*Coffea arábica* L.) en Nariño: cartilla divulgativa. San Juan de Pasto: Editorial Universidad de Nariño. Recuperado de: <https://sired.udenar.edu.co/6518/1/CARTILLA%20DIVULGATIVA%202020%20OK.pdf>. Consultado el 09 de octubre de 2022.

Machado, V. M.; Nicholls, C. I.; Márquez, S. M. y Turbay, S. (2015). Caracterización de nueve agroecosistemas de café de la cuenca del río Porce. Colombia con un enfoque agroecológico. *Idesia* (Arica). 33(1):69-83.

Maximizando Oportunidades en Café y Cacao en las Américas. (MOCCA). (2021). ¿Cómo beneficia el manejo de tejidos, la productividad del café?. Recuperado de: <https://mocca.org/wp-content/uploads/2021/08/manejo-de-tejidos-productividad-del-cafe%CC%81.pdf>. Consultado el 12 de septiembre de 2022.

- Meléndez, G. y Molina, E. (2001). Fertilidad de suelos y manejo de la nutrición de los cultivos en Costa Rica. San José. Centro de Investigaciones Agronómicas.
- Moguel, P. y Toledo, V. (1999). Biodiversity conservation in traditional coffee systems of México. *Conservation Biology*. 13(1): 11-21. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1999.97153.x>
- Montes, R. C. y Anaya, F. M Del S. (2019). Efecto de la fertilización con abono orgánico (A.L.O.F.A) en plantas de café (*coffea arábica*). Universidad Tecnológica de Pereira. *Scientia Et Technica*, vol. 24, núm. 2. 340-348 pp.
- Morales, R. V.; Escamilla, P. E.; Muñoz, R. M.; Velázquez, M. J. A. y Spinoso, C. J. L. (2021). Perfiles de calidad del café de México. Colegio de Posgraduados. Texcoco, Estado de México. 31-32 pp.
- Muños, R. M.; Gómez, P. D.; Santoyo, C. V. H. y Rosales, L. R. (2019). Los negocios del café ¿Cómo innovar en el contexto de la paradoja del café, en pro de una red de valor más inclusiva y accesible? México. Universidad Autónoma Chapingo, CUESTAM. 221 p.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (ONUAA/FAO). (1985). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura Regional para América Latina y el Caribe. Recuperado de: <http://www.rlc.fao.org/es/conozcafao/prioridades/agricultura-familiar/baf/2013-06/oaf/>. Consultado el 12 de septiembre del 2020.
- Partida, G. J., Rodríguez, B; García, F. y Pérez, E. Cafeticultura Integral Sustentable en México. Curso: (del 06 de septiembre del 2021 al 13 de febrero de 2022). Universidad Autónoma Chapingo-Centro Regional Universitario del Oriente (CRUO)

y el Centro Nacional de Investigación para el Desarrollo de las Regiones Cafetaleras (CENACAFE), Huatusco, Ver. México.

Perfecto, I.; R. A. Rice, R. Greenberg. y M. E. Van Der Voort. (1996). Shade coffee: A disappearing refuge for biodiversity shade coffee: A disappearing, en *BioScience*, vol. 46. Núm. 8. 598-608 pp. Recuperado de: <http://www.jstor.org/stable/1312989>. Consultado el 25 de marzo de 2022.

Pezzopane, J. R. M.; Júnior, M. J. P.; Thomaziello, R. A. y Camargo, M. B. P. (2003). Metodologia e Técnicas Experimentais. Escala para Avaliação de Estádios fenológicos do Cafeeiro Arábica. *Bragantia*, Campinas 62(3): 499-505.

Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico y Modernización de la Caficultura. (PROMECAFE). (2018). El estado actual de la rentabilidad del café en Centroamérica Recuperado de: <https://www.scanews.coffee/wp-content/uploads/2010/06/2017-Estudio-de-Costos-PROMECAFE-CABI-1.pdf>. Consultado el 15 de febrero de 2022.

Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. (PIGMEUM). (2009). Amatepec, México. Clave geoestadística no. 15008. Recuperado de: <https://www3.inegi.org.mx>. Consultado el 30 de agosto del 2020.

Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. (PIGMEUM). (2009). Temascaltepec, México. Clave geoestadística no. 15086. Recuperado de: <https://www3.inegi.org.mx>. Consultado el 30 de agosto del 2020.

Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. (PIGMEUM). (2009). Sultepec, México. Clave geoestadística no. 15080. Recuperado de: <https://www3.inegi.org.mx>. Consultado el 30 de agosto del 2020.

Rivera, R. C. R. (2021). Costos de transacción, institucionales y organizaciones agrícolas. Un análisis para el mercado del café del sur del Estado de México. Tesis de Doctorado. Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México. 282 p.

Rodríguez, C. M. (2004). Fiscalía y el café mexicano. El porfiriato y sus estrategias de fomento económico para la producción y comercialización del grano (1870-1910). Historia mexicana. S.l. 93-128, julio, 2004. ISSN 2448-6531 Recuperado de: <https://historiamexicana.colmex.mx/index.php/RHM/article/view/1414/2773>. Consultado el 25 de marzo de 2022.

Santistevan, M. Julca, A, Borjas, R. y Tuesta, O. (2014). Caracterización de fincas cafetaleras en la localidad de Jipijapa (Manabí, Ecuador). Ecología Aplicada, 13(2):187-192.

Sarandón, S. J. y Flores, C. C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. Agroecología. 4:19-28.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (SAGARPA). (2016). Planeación agrícola nacional (2017-2030). Café mexicano. Recuperado de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256424/b\\_sico-caf.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256424/b_sico-caf.pdf). Consultado el 09 de septiembre de 2020.

Secretaría de Desarrollo Rural. (SADER). (2020). Información estadística y geoespacial y multi temporal integrado al Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Recuperado de: <https://www.gob.mx>. Consultado el 20 de marzo de 2021.

Segura, H. R.; J. F. Barrera, A. Nazar. y H. Morales. (2004). Farmer's Perceptions, Knowledge and Management of the Coffee Pest and Diseases and their Natural



- Enemies in Chiapas, México. *Journal of Economic Entomology*. Vol 97, núm.5: 1491-1499.
- Sotelo, R. D. E.; González, H. A.; Cruz, B. G.; Moreno, S. F. y Cruz. C. G. (2006). Los suelos del Estado de México y su actualización a la base referencial mundial del recurso suelo 2006. *Rev. Méx. Ciencias Forestales*, Vol. 2 Núm. 8. 72-84 pp.
- Soto, P. L. (2019). La importancia de la sombra del café en la productividad, la roya y los servicios ambientales. 33-48 pp. En Bello, B. E.; Soto, P. L.; Huerta, P. G y Gómez. R. J. 2019. *Caminar el cafetal: perspectivas socioambientales del café y su gente*. El Colegio de la Frontera Sur. Juan Pablos Editor, S.A de C.V. 470 p.
- Tark, S. (2018). Esto es lo que cuesta producir café en Latinoamérica. Perfect Daily Grind Ltd. Recuperado de: <https://www.perfectdailygrind.com/2018/08/esto-es-lo-que-cuesta-producir-cafe-en-latino-america/>. Consultado el 15 de febrero de 2022.
- True Price. (2017). Assessing coffee farmer household. Recuperado de: [http://fairtradeamerica.org/~/\\_media/FairtradeAmerica/Files/Reports/1706\\_ExecSummary-AssessingCoffeeFarmerIncome\\_Final.pdf](http://fairtradeamerica.org/~/_media/FairtradeAmerica/Files/Reports/1706_ExecSummary-AssessingCoffeeFarmerIncome_Final.pdf). Consultado el 15 de febrero de 2022.
- Vandermeer, J.; I. Perfecto. y H. Liere. (2009). Evidence for Hyperparasitism of Coffee Rust (*Hemileia Vastatrix*) by the Entomogenous Fungus *Lecanicillium Lecanii*, through a Complex Ecological Web. *Plant Pathology*. Vol. 58. 636-641.
- Veliz, C. C. (2016). *Análisis multivariante: métodos estadísticos multivariante para la investigación*. Ed. CENGAGE Learning. Buenos Aires Argentina. 195 p.
- Vignola, R.; Watler, W.; Poveda, C. K.; Céspedes, V. A. (2018). *Prácticas efectivas para la reproducción de impactos por eventos climáticos en el cultivo del café en Costa*

Rica. Recuperado de: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/Practicas-reduccion-impactos-por-eventos-climatologicos.html>. Consultado el 25 de marzo de 2021.

Waller, J. M.; M. Bigger. y R. J. Hillocks. (2007). Coffee Pest, Disease & their Management, Cambridge, CABI, Crop Protection Programme.

World Coffee Research. (WCR). (2016). Las variedades de café de Mesoamérica y el Caribe. USAID/IICA/Promecafe. Recuperado de: <https://promecafe.net>. Consultado el 26 de junio de 2021.

World Coffee Research. (WCR). (2019). Las variedades de café arábica. USAID/IICA/Promecafe. Recuperado de <https://varieties.worldcoffeeresearch.org/es>. Consultado el 17 de marzo de 2022.

World Coffee Research. (WCR). (2021). Guía de buenas prácticas producción de semilla de café. Recuperado de: <https://worldcoffeeresearch.org/es/news/2021/nuevas-gu%C3%ADas-para-apoyar-a-los-viveros-de-caf%C3%A9-libre-acceso>.

Consultado el 10 de octubre de 2022.

## X. ANEXOS I



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

PROGRAMA DE MAestrÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS

Y RECURSOS NATURALES



### ENCUESTA PARA PRODUCTORES Y REPRESENTANTES DE FINCA

#### DATOS DEL ENTREVISTADO

Nombre del productor o entrevistado:

\_\_\_\_\_

Fecha de aplicación: \_\_\_\_\_ Escolaridad máxima: \_\_\_\_\_ No. de cuestionario: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: (F) (M) Municipio: \_\_\_\_\_ Localidad: \_\_\_\_\_

Ocupación y o Profesión: \_\_\_\_\_

#### Objetivo(s) del cuestionario:

Con el siguiente cuestionario como instrumento de medición, se pretende conocer la situación actual de la cafecultura en la zona sur del Estado de México. Para ello se realizarán una serie de preguntas tanto abiertas como cerradas, con la finalidad de que el participante pueda proporcionarnos información precisa, veraz y oportuna con respecto a cada uno de los temas que se han incluido en el presente estudio.

#### Instrucciones:

Lea cuidadosamente cada una de las preguntas que se han desarrollado, en cada una de las secciones que a continuación encontrará. Para las preguntas cerradas con respuesta dicotómica, tricotómica o de opción múltiple elija solamente una opción o la que más se adapte a su situación, descripción de proceso o elección personal. Para el caso de las preguntas abiertas, se invita a que se describa detalladamente cada una de las preguntas que se le cuestionará, en este tipo de pregunta podrá opinar o plasmar su forma de pensar con respecto a la pregunta elaborada, procurando siempre mantener una claridad o exactitud en la idea a expresar.

#### I. Aspectos de manejo agronómico y de cosecha.

- ¿Desde hace cuánto tiempo se dedica al cultivo del café?  
a).- Desde hace más de 50 años \_\_\_\_\_ b).- Desde hace 30 años \_\_\_\_\_ c).- Desde hace 20 años \_\_\_\_\_  
d).- Desde hace 10 años \_\_\_\_\_ e).- Desde hace 5 años \_\_\_\_\_ f).- Desde hace 2 años a la fecha \_\_\_\_\_
- ¿De acuerdo a su experiencia, desde hace cuánto tiempo se produce café en esta zona?  
a).- Desde hace más de 100 años \_\_\_\_\_ b).- Desde hace 80 años \_\_\_\_\_ c).- Desde hace 60 años \_\_\_\_\_  
d).- Desde hace 40 años \_\_\_\_\_ e).- Desde hace 20 años \_\_\_\_\_ f).- Desde hace 5 años a la fecha \_\_\_\_\_
- ¿Cuál es el nombre de su finca? \_\_\_\_\_

4. ¿Cuenta con marca comercial?
- a).- Si \_\_\_\_\_ b).- No \_\_\_\_\_  
 ¿Cuál es? \_\_\_\_\_
5. Selección con una "X", si maneja alguno de los siguientes cultivos:
- a).- Perennes \_\_\_\_\_ b).- Anuales \_\_\_\_\_ c).- Caducifolios \_\_\_\_\_ d).- Hortícolas \_\_\_\_\_  
 e).- Florícolas \_\_\_\_\_ f).- Otro \_\_\_\_\_
6. ¿Qué superficie en hectáreas tiene en la actualidad destinada al cultivo de café?
- a).- 2,500 m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ b).- 0.5 ha \_\_\_\_\_ c).- 1 ha \_\_\_\_\_ d).- 2.0 ha \_\_\_\_\_ e).- 3.0 ha \_\_\_\_\_ f).- 5 ha \_\_\_\_\_  
 g).- Otra \_\_\_\_\_
7. ¿Cuál es su densidad de arbustos de café por hectárea?
- a).- De 2,900 a 2,800 ha \_\_\_\_\_ b).- De 2,799 a 2,600ha \_\_\_\_\_ c).- De 2,599 a 2,400 ha \_\_\_\_\_  
 d).- De 2, 399 a 2,200 ha \_\_\_\_\_ g).- Otra cantidad por hectárea \_\_\_\_\_
8. ¿Qué marco de plantación más comercial usa?
- a).- 1x1 \_\_\_\_\_ b).- 1x2 \_\_\_\_\_ c).- 3x3 \_\_\_\_\_ d).- 3x5 \_\_\_\_\_ e).- Otro \_\_\_\_\_
9. ¿Cuántos años tienen sus árboles de café o sus huertas cafetaleras?
- a).- De 1 a 5 años \_\_\_\_\_ b).- De 6 a 10 años \_\_\_\_\_ c).- De 11 a 20 años \_\_\_\_\_ d).- De 21 a 30 años \_\_\_\_\_ e).-  
 > a 31 años \_\_\_\_\_
10. ¿Qué especie de café tiene Usted?
- a).- Arábica \_\_\_\_\_ b).- Robusta \_\_\_\_\_ c).- Criolla \_\_\_\_\_ d).- Otra \_\_\_\_\_
11. ¿Qué variedades de café tiene Usted?
- a).- Typica \_\_\_\_\_ b).- Bourbon \_\_\_\_\_ c).- Caturra \_\_\_\_\_ d).- Mundo Novo \_\_\_\_\_ e).-  
 Garnica \_\_\_\_\_ f).- Catual \_\_\_\_\_ g).- Catimor \_\_\_\_\_ h).- Robusta \_\_\_\_\_ i).- Oro  
 Azteca \_\_\_\_\_
12. ¿Cómo adquiere Usted su material vegetativo (planta)?
- a).- Auto propagación \_\_\_\_\_ b).- Semilla \_\_\_\_\_ c).- Vivero local \_\_\_\_\_ d).- Importación \_\_\_\_\_ e).-  
 Otro \_\_\_\_\_
13. ¿Las variedades que utilizan están registradas o patentadas ante es SNICS? y ¿Por qué?
- a).- Si \_\_\_\_\_ b).- No \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
14. ¿Pertenece Usted algún gremio cafetalero, agrupación cafetalera, cooperativa o asociación, que apoya el cultivo del café?
- a).- Si \_\_\_\_\_ b).- No \_\_\_\_\_
- ¿Cuál o Por que? \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
15. ¿Qué fecha recomienda para hacer una plantación de café?
- a).- Primavera \_\_\_\_\_ b).- Verano \_\_\_\_\_ c).- Otoño \_\_\_\_\_ d).- Invierno \_\_\_\_\_

16. ¿Qué variedad de café es la que más se adapta a esta zona?  
 a).- Typica\_\_\_\_\_ b).- Bourbon\_\_\_\_\_ c).- Caturra\_\_\_\_\_ d).- Mundo Novo\_\_\_\_\_ e).- Garnica\_\_\_\_\_ f).- Catual\_\_\_\_\_ g).- Catimor\_\_\_\_\_ h).- Robusta\_\_\_\_\_ i).- Oro Azteca\_\_\_\_\_
17. ¿Cuál es el rendimiento promedio que obtiene por hectárea/año?  
 a).- Menos de 1 ton.\_\_\_\_\_ b).- De 1 a 1.5 ton.\_\_\_\_\_ c).- 2.0 ton.\_\_\_\_\_ d).- Más de 2.0 ton.\_\_\_\_\_
18. ¿Qué plagas de importancia económica presentan mayor problema para Usted?. ¿Marque solo las que tenga problema o las que en ocasiones haya observado?  
 a).- Gallina ciega (*Phyllophaga spp*)\_\_\_\_\_ b).- Broca del tallo (*Plagiohamus spp*)\_\_\_\_\_ c).- Minador de la hoja del cafeto (*Leucoptera coffella*)\_\_\_\_\_ d).- Escamas\_\_\_\_\_ e).- Araña roja\_\_\_\_\_ f).- Gusano del tallo o gusano de alambre\_\_\_\_\_ g).- Piojo blanco de la raíz (*Pseudococus sp*)\_\_\_\_\_ h)Pulgones o afidos\_\_\_\_\_ i).- Broca del fruto (*Hypotenemus hampei*)\_\_\_\_\_ j).- Barrenadores de las ramas (*Xilosandrus morigerus*)\_\_\_\_\_ k).- Piojo blanco aéreo\_\_\_\_\_ l).- Taladro del tallo (*Apate monacha*)\_\_\_\_\_
19. Del listado anterior de plagas coloque el porcentaje en daño que éste ocasiona en el cultivo del café y de ser posible coloque la fecha de su aparición en la zona de estudio  
 a).- Gallina ciega (*Phyllophaga spp*)\_\_\_\_\_ b).- Broca del tallo (*Plagiohamus spp*)\_\_\_\_\_ c).- Minador de la hoja del cafeto (*Leucoptera coffella*)\_\_\_\_\_ d).- Escamas\_\_\_\_\_ e).- Araña roja\_\_\_\_\_ f).- Gusano del tallo o gusano de alambre\_\_\_\_\_ g).- Piojo blanco de la raíz (*Pseudococus sp*)\_\_\_\_\_ h)Pulgones o afidos\_\_\_\_\_ i).- Broca del fruto (*Hypotenemus hampei*)\_\_\_\_\_ j).- Barrenadores de las ramas (*Xilosandrus morigerus*)\_\_\_\_\_ k).- Piojo blanco aéreo\_\_\_\_\_ l).- Taladro del tallo (*Apate monacha*)\_\_\_\_\_
20. ¿Qué enfermedades de importancia económica presentan mayor problema para Usted?. Marque solo las que tenga problema o las que en ocasiones las haya observado.  
 a).-Antraxis\_\_\_\_\_ b).- Roya (*Hemileia vastatrix*) \_\_\_\_\_ c).- Nematodos (*Meloydogine sp*) \_\_\_\_\_ d).- Cercospora (*Cercospora coffeicola*)\_\_\_\_\_ e).- Ojo de gallo (*Mycena citrocolor*)\_\_\_\_\_ f).- Otra\_\_\_\_\_
21. Del listado anterior de enfermedades coloque el porcentaje en daño que éste ocasiona en el cultivo del café y de ser posible coloque la fecha de su aparición en la zona de estudio  
 a).-Antraxis\_\_\_\_\_ b).- Roya (*Hemileia vastatrix*) \_\_\_\_\_ c).- Nematodos (*Meloydogine sp*) \_\_\_\_\_ d).- Cercospora (*Cercospora coffeicola*)\_\_\_\_\_ e).- Ojo de gallo (*Mycena citrocolor*)\_\_\_\_\_ f).- Otra\_\_\_\_\_
22. ¿Utiliza Usted control químico?  
 a).- Si\_\_\_\_\_ b).- No\_\_\_\_\_ c).- A veces\_\_\_\_\_
23. ¿Utiliza Usted control orgánico?  
 a).- Si\_\_\_\_\_ b).- No\_\_\_\_\_ c).- A veces\_\_\_\_\_
24. De los siguientes controles o productos orgánicos. ¿Cuáles utiliza Usted?  
 a).- Caldo bordelés al 1%\_\_\_\_\_ b).- Caldo bordelés + caldo sulfocálcico\_\_\_\_\_ c).-Caldo Visosa + Zinc\_\_\_\_\_ d).- Caldo Ceniza\_\_\_\_\_ e).- M5 (Materia orgánica + microorganismos+ hierbas) \_\_\_\_\_ f).- Otro (s)\_\_\_\_\_
25. Según su altura. ¿Qué tipo de café cultiva?  
 a).- Estrictamente altura\_\_\_\_\_ b).- Altura\_\_\_\_\_ c).- Prima lavado\_\_\_\_\_ d).- Buen lavado\_\_\_\_\_
26. ¿Cómo considera Usted, la producción que ha sido en los últimos 5 años? y ¿Por qué?

a).- Ha incrementado\_\_\_\_\_ b).- A disminuido\_\_\_\_\_ c).- Se ha mantenido\_\_\_\_\_ d).- No lo sé\_\_\_\_\_

---

---

27. ¿Cree Usted o considera que hay una crisis en el café?

a).- Si\_\_\_\_\_ b).- No\_\_\_\_\_

¿Por qué?\_\_\_\_\_

28. De las siguientes opciones, asigne un valor en porcentaje de acuerdo a su conocimiento o experiencia sobre la dificultad que tiene al producir el café.

a).- Situación delincidental\_\_\_\_\_ b).- Altos costos en los insumos (fertilizantes)\_\_\_\_\_ c).- Disponibilidad de mano de obra en la zona\_\_\_\_\_ d).- Alto costo de la mano de obra\_\_\_\_\_ e).- Apoyo gubernamental\_\_\_\_\_ f).- Costo del transporte\_\_\_\_\_ g).- Acceso a financiamiento\_\_\_\_\_ h).- Condiciones climatológicas\_\_\_\_\_ i).- Poca disponibilidad de algunos recursos naturales (agua)\_\_\_\_\_ j).- Poca información sobre el manejo del cultivo, variedades para esta zona\_\_\_\_\_ k) Otra (s)\_\_\_\_\_

29. ¿Cuáles de los siguientes factores cree Usted, que favorece la producción del café?

a).- Experiencia y conocimiento\_\_\_\_\_ b).- Apoyos de gobierno\_\_\_\_\_ c).- Tipo de tierra\_\_\_\_\_ d).- Disponibilidad y calidad de la mano de obra\_\_\_\_\_ e).- Precios internacionales\_\_\_\_\_ f).- Acceso a financiamientos\_\_\_\_\_ g).- Los tratados internacionales (T-MEC) \_\_\_\_\_ h).- Apoyo y soporte técnico\_\_\_\_\_ i).- Altitud\_\_\_\_\_ j).- Sistema de producción\_\_\_\_\_ k).- Otro\_\_\_\_\_

30. ¿Qué tipo de abono (orgánico) o fertilización (inorgánico) utiliza Usted?

a).- Fertilización química\_\_\_\_\_ b).- Abonado orgánico\_\_\_\_\_ c).- Ambos o combinación \_\_\_\_\_

31. ¿Qué tipo de abonado orgánico lleva acabo?

a).- Compostaje\_\_\_\_\_ b).- Estiércol (res) \_\_\_\_\_ c).- Gallinaza\_\_\_\_\_ d).- Bocashi\_\_\_\_\_ e).- Lombri humus\_\_\_\_\_ f).- Compostas a partir de residuos agrícolas \_\_\_\_\_ g).- Otro (s)\_\_\_\_\_

32. ¿Qué fuentes o fertilizantes aplica con mayor frecuencia?

a).- Urea\_\_\_\_\_ b).- 15-15-15 \_\_\_\_\_ c).- 18-46-00\_\_\_\_\_ d).- Mezcla maicera\_\_\_\_\_ e).- Sulfato de amonio \_\_\_\_\_ f).- Nitrato de Calcio \_\_\_\_\_ g).- Otro (s)\_\_\_\_\_

33. ¿Cuáles de los siguientes beneficios obtiene Usted al pertenecer algún gremio, cooperativa o asociación cafetalera?

a).- Asesoría técnica especializada\_\_\_\_\_ b).- Contratos comerciales\_\_\_\_\_ c).- Apoyo de gobierno\_\_\_\_\_ d).- Compra de producción\_\_\_\_\_ e).- El precio justo\_\_\_\_\_ f).- Costo del transporte\_\_\_\_\_ g).- Capacitación\_\_\_\_\_ h) Otros beneficios\_\_\_\_\_

¿Cuáles ?\_\_\_\_\_

34. ¿Cree Usted que el gremio, cooperativa, o asociación al que Usted está adscrito, está realizando bien su trabajo o apoya a este sector?

a).- Si\_\_\_\_\_ b).- No\_\_\_\_\_ c).- No lo sé\_\_\_\_\_

35. ¿En qué sentido está orientado el trabajo del gremio, o cooperativa o asociación?

a).- Apoyo a productores\_\_\_\_\_ b).- Comercialización\_\_\_\_\_ c).- Búsqueda de apoyos gubernamentales\_\_\_\_\_ d).- Mejora de la calidad\_\_\_\_\_ e).- En buscar un precio justo\_\_\_\_\_ f).- Apoyo a la localidad\_\_\_\_\_ g).- En mejorar las condiciones de la localidad\_\_\_\_\_ h) Otros beneficios\_\_\_\_\_

36. ¿Cuántas veces cosecha al año?

a).- Solamente una vez al año\_\_\_\_\_ b).- Dos veces al año\_\_\_\_\_ c).- Otra\_\_\_\_\_

37. ¿En qué fechas realiza la cosecha?  
 a).- De noviembre a enero\_\_\_\_\_ b).- De febrero a Abril\_\_\_\_\_ c).- De mayo a Julio\_\_\_\_\_ d) De agosto a octubre\_\_\_\_\_
38. ¿Cómo realiza la cosecha de la cereza?  
 a).- Forma manual\_\_\_\_\_ b).- Forma mecanizada\_\_\_\_\_ c).- Otra\_\_\_\_\_
39. ¿Cómo considera su sistema de producción de café, desde el punto de vista agronómico?  
 a).- Sistema rustico o de montaña\_\_\_\_\_ b).- Policultivo tradicional \_\_\_\_\_ c).- Sistema de policultivo comercial\_\_\_\_\_ d).- Sistema de monocultivo bajo sombra\_\_\_\_\_ e).- El café bajo sol\_\_\_\_\_
40. ¿Qué superficie está Usted pensando incrementar para los siguientes años?  
 a).- 1 año\_\_\_\_\_ b).- 2 años\_\_\_\_\_ c).- 3 años\_\_\_\_\_ d).- 4 años\_\_\_\_\_ e).- 5 años\_\_\_\_\_ f).- No pienso incrementar\_\_\_\_\_  
 1. ¿Por qué?\_\_\_\_\_

## II. Aspectos de costos de producción.

1. ¿Conoce Usted sus costos de producción en el cultivo del café?  
 a).- Si\_\_\_\_\_ b).- No\_\_\_\_\_
2. ¿Considera el cultivo del café como un cultivo rentable?  
 a).- Si\_\_\_\_\_ b).- No\_\_\_\_\_ c).- No lo sé\_\_\_\_\_ d).- No tengo otra opción\_\_\_\_\_  
 ¿Por qué?\_\_\_\_\_

## III. Aspectos de la asistencia técnica especializada.

1. ¿Recibe Usted asistencia técnica especializada?  
 a).- Si\_\_\_\_\_ b).- No\_\_\_\_\_ c).- Algunas veces\_\_\_\_\_
2. ¿Por quién es proporcionada la asistencia técnica que recibe?  
 a).- Programa de Gobierno\_\_\_\_\_ b).- Asistencia particular\_\_\_\_\_ c).- Proveedor\_\_\_\_\_ d).- Otro\_\_\_\_\_
3. Describa brevemente por quién es proporcionado el servicio de la asesoría técnica, frecuencia de visitas, (semanal, quincenal, mensual, semestral o anual.)\_\_\_\_\_
4. ¿Sobre qué temas, Usted ha recibido más asesoría técnica? y ¿Por qué? \_\_\_\_\_
5. Del siguiente listado, coloque del 1 a 10 según sus debilidades ¿En qué temas le gustaría capacitarse o prepararse más?  
 a).- Plagas y enfermedades\_\_\_\_\_ b).- Nutrición y fertilización\_\_\_\_\_ c).- Manejo de variedades\_\_\_\_\_ d).- Transformación del producto\_\_\_\_\_ e).- Comercialización\_\_\_\_\_ f).- Aspectos contables administrativos y financieros\_\_\_\_\_ g).- Manejo agronómico del cultivo\_\_\_\_\_ h).- Otro\_\_\_\_\_
6. Ha participado Usted en algún curso, taller o congreso del café en los últimos 5 años.  
 a).- Si\_\_\_\_\_ b).- No\_\_\_\_\_ c).- No estoy interesado\_\_\_\_\_  
 ¿Cuál fue el curso? y ¿Por quién fue dictado?\_\_\_\_\_

7. ¿Le gustaría participar en algún curso, taller o congreso sobre el cultivo del café?  
 a).- Si \_\_\_\_\_ b).- No \_\_\_\_\_ c).- No estoy interesado en la capacitación \_\_\_\_\_  
 ¿Por qué? \_\_\_\_\_
- 
8. ¿Le gustaría realizar una gira tecnológica por otras entidades productoras de café en México o en el extranjero, con la finalidad de actualizarse en los procesos y tecnología del café?  
 a).- Si \_\_\_\_\_ b).- No \_\_\_\_\_ c).- No lo sé \_\_\_\_\_

**IV. Aspectos técnicos de la distribución y comercialización.**

1. ¿Qué porcentaje de su producción de café destina para consumo y/o venta?  
 a).- Consumo \_\_\_\_\_ b).- Venta \_\_\_\_\_ C).- Ambos \_\_\_\_\_
2. ¿Dónde vende o distribuye su producto?  
 a).- Mercado local \_\_\_\_\_ b).- Mercado nacional \_\_\_\_\_ c).- Mercado Internacional \_\_\_\_\_
3. ¿Ha vendido su café dentro del TCAN hoy T-MEC?  
 a).- Si \_\_\_\_\_ b).- No \_\_\_\_\_ c).- No lo sé \_\_\_\_\_
4. ¿Qué beneficios ha recibido usted por la venta de su café dentro del TCAN o T-MEC?  
 a).- Incremento en la producción \_\_\_\_\_ b).- Merma en el precio \_\_\_\_\_ c).- Mejora en la calidad \_\_\_\_\_  
 d).- Nuevos mercados \_\_\_\_\_ e).- En ninguno de los anteriores \_\_\_\_\_
5. ¿Cree que la situación de la producción del café se mejorará en el Estado de México?  
 a).- Si \_\_\_\_\_ b).- No \_\_\_\_\_ c).- No lo sé \_\_\_\_\_  
 ¿Por qué? \_\_\_\_\_
6. ¿Usted ha exportado café?  
 a).- Si \_\_\_\_\_ b).- No \_\_\_\_\_
7. ¿Cómo ha realizado la exportación?  
 a).- Directamente \_\_\_\_\_ b).- Indirectamente \_\_\_\_\_
8. ¿Cuál fue el mercado destino?  
 \_\_\_\_\_
9. ¿Cómo considera su sistema de producción, desde el punto de vista económico?  
 a).- De traspatio \_\_\_\_\_ b).- Comercial \_\_\_\_\_ c).- Semi comercial \_\_\_\_\_ d).- Otro \_\_\_\_\_
10. ¿A qué precio vende el café por kilogramo en el mercado nacional?  
 a).- De \$75.00 a \$85.00 \_\_\_\_\_ b).- De \$85.00 a \$95.00 \_\_\_\_\_ c).- De \$95.00 a \$105.00 \_\_\_\_\_  
 d).- De \$105.00 a \$115.00 \_\_\_\_\_ e).- De \$115.00 a \$125.00 \_\_\_\_\_ a).- De \$125.00 a \$135.00 \_\_\_\_\_
- ¿A qué precio vende el café por kilogramo en el mercado Internacional?  
 a).- De \$100.00 a \$120.00 \_\_\_\_\_ b).- De \$120.00 a \$140.00 \_\_\_\_\_ c).- De \$140.00 a  
 \$160.00 \_\_\_\_\_ d).- De \$160.00 a \$180.00 \_\_\_\_\_ e).- De \$180.00 a \$200.00 \_\_\_\_\_ a).-  
 De \$200.00 a \$220.00 \_\_\_\_\_

**V. Aspectos de la capacitación, certificación de procesos productivos.**

1. ¿Cuenta con alguna certificación en la actualidad? y ¿Cuál es?  
 a).- Si \_\_\_\_\_ b).- No \_\_\_\_\_



¿Cuál es? \_\_\_\_\_

## VI. Aspectos socio-culturales

1. ¿Qué porcentaje de la población interviene en la producción del café?  
a).- Hombres \_\_\_\_\_ b).- Mujeres \_\_\_\_\_
2. ¿Pertenece algún grupo étnico? y ¿Cuál?  
a).- Si \_\_\_\_\_ B).- No \_\_\_\_\_
3. ¿Cómo describe el actuar, pensar de sus pobladores o trabajadores de esta zona?  
a).- Agresivos \_\_\_\_\_ b.- Flojos \_\_\_\_\_ c).- Trabajadores \_\_\_\_\_ d).- Malosos \_\_\_\_\_  
e).- Sin estímulos de superación personal \_\_\_\_\_ f).- Cooperativos \_\_\_\_\_ g).- Con estímulos de superación personal \_\_\_\_\_
4. ¿Cómo considera que es el índice de marginación en la zona?  
a).- Muy Alto \_\_\_\_\_ b.- Alto \_\_\_\_\_ c).- Medio \_\_\_\_\_ d).- Bajo \_\_\_\_\_ e).- Muy bajo \_\_\_\_\_
5. ¿Cómo es la tenencia de la tierra?  
a).- Pequeña propiedad \_\_\_\_\_ b).- Ejidal \_\_\_\_\_ c).-Rentada \_\_\_\_\_ d).- Mixto \_\_\_\_\_
6. ¿Tipo de infraestructura con la que cuenta de su localidad a su área de trabajo?  
a).- Carreteras \_\_\_\_\_ b).- Brechas \_\_\_\_\_ c).- Caminos \_\_\_\_\_ d).- Otra \_\_\_\_\_
7. ¿En qué etapas de la cadena agroalimentaria Usted participa?  
a).- Producción \_\_\_\_\_ b.- Procesamiento \_\_\_\_\_ c).- Almacenamiento \_\_\_\_\_ d).- Transporte \_\_\_\_\_  
e).- Comercialización \_\_\_\_\_
8. ¿Qué métodos de beneficios utiliza?  
a).- En húmedo \_\_\_\_\_ b).- En seco \_\_\_\_\_ c).- Ninguno.
9. ¿Qué otras actividades relacionadas al cultivo y manejo del café llevan a cabo?  
a).- Clasificado \_\_\_\_\_ b).- Pulido \_\_\_\_\_ c).- Almacenamiento \_\_\_\_\_ d).- Envejecimiento \_\_\_\_\_  
e).- Tueste y torrefacción \_\_\_\_\_
10. ¿Hace uso de algún paquete tecnológico o innovación tecnológica?  
a).- Si \_\_\_\_\_ b).- No \_\_\_\_\_  
¿Cuál y por qué? \_\_\_\_\_
11. ¿Número de trabajadores que intervienen en su producción, incluyéndose Usted?  
a).- 1 \_\_\_\_\_ b).- De 1 a 2 \_\_\_\_\_ c).- De 2 a 3 \_\_\_\_\_ d).- De 3 a 4 \_\_\_\_\_ e).- De 4 a 5 \_\_\_\_\_
12. ¿Número de trabajadores que intervienen en la cosecha?  
a).- De 2 a 4 \_\_\_\_\_ b).- De 4 a 6 \_\_\_\_\_ c).- De 6 a 8 \_\_\_\_\_ d).- De 8 a 10 \_\_\_\_\_ e).- Otro \_\_\_\_\_
13. ¿Número de familiares migrantes?  
a).- De 2 a 4 \_\_\_\_\_ b).- De 4 a 6 \_\_\_\_\_ c).- De 6 a 8 \_\_\_\_\_ d).- De 8 a 10 \_\_\_\_\_ e).- Otro \_\_\_\_\_