



EN

# Quality standards and their implications in peasant coffee production in the Huasteca Potosina

ES

## Los estándares de calidad y sus implicaciones en la producción campesina de café en la Huasteca Potosina

<sup>1</sup>[Nelly Azalia Martínez Torres](#)<sup>\*</sup>; <sup>2</sup>[Germán Santacruz de León](#)<sup>1</sup>;  
<sup>3</sup>[Alma Amalia González Cabañas](#)<sup>2</sup>; <sup>3</sup>[Edgar Talledos Sánchez](#)<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Colegio de San Luis A.C., Parque Macul núm. 155, Colinas del Parque, C.P. 78294, México.

<sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Chiapas y la frontera sur. Calle María Adelina Flores núm. 34-A, C.P. 29230. México.

<sup>3</sup>Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso núm.1100, Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, C.P. 04960. México.

### \*Corresponding author:

[nelly.azalia.martinez@gmail.com](mailto:nelly.azalia.martinez@gmail.com)

Received: June 19, 2025

Accepted: November 12, 2025

Published online: February 17, 2026

### Abstract

The aim of this study was to identify the implications of the quality standards to which peasant coffee production in the Huasteca Potosina is subjected. The idea of quality of agricultural products leads to power structures over farmers, which controls, measures, and qualifies the quality of coffee imposed on the market. National coffee statistics and those of coffee producing municipalities in the Huasteca Potosina were analyzed, field work was carried out, questionnaires were applied, and interviews were conducted with relevant stakeholders. It was found that the region does not stand out for its production levels and that the narrative of the low quality of the coffee beans they produce affects the commercialization of coffee produced in the region. Territories of agroecological diversity have the biophysical characteristics to produce quality coffee, however, production practices are not acceptable according to the standards established by the market.

**Keywords:** Arabica coffee, robusta coffee, commercialization, quality standards, peasant perception.

### Resumen

El objetivo de este estudio fue identificar las implicaciones de los estándares de calidad a la que es sometida la producción campesina de café en la Huasteca Potosina. La idea de calidad de los productos agrícolas deriva en estructuras de poder sobre los campesinos agrícolas. Lo cual controla, mide y califica la calidad del café impuesta en el mercado. Se analizaron las estadísticas cafetaleras nacionales y de los municipios productores de café en la Huasteca Potosina, se realizó trabajo de campo, se aplicaron cuestionarios y entrevistas a actores relevantes. Se encontró que la región no destaca por sus niveles de producción y que la narrativa de la baja calidad del grano de café que producen incide en la comercialización del café producido en la región. En tanto, los territorios de diversidad agroecológica cuentan con las características biofísicas para producir café de calidad, pero las prácticas para producirlo no son aceptables de acuerdo con los estándares establecidos por el mercado.

**Palabras clave:** Café arábico, café robusta, mercantilización, normas de calidad, percepción. campesina.



Please cite this article as follows (APA 7): Martínez Torres, N. A., Santacruz de León, G.M., González Cabañas, A. A., & Talledos Sánchez, E. (2026). Quality standards and their implications in peasant coffee production in the Huasteca Potosina. *Revista Chapingo Serie Agricultura Tropical*, 6. e26001. doi: <https://doi.org/10.5154/r.rchsat.2025.06.001>

## Introduction

Quality measurement is not a contemporary issue; the term *quality* has been transformed in line with the social context in which it is found. Its definition is complex as it must consider different characteristics, therefore, it is held to be a social construct in which a broad number of parties participate (De Castro et al., 2021).

Regarding coffee beans, the Espresso Protocol and the cupping technique are currently applied, which consider parameters such as the cream level, aroma, taste, body/mouthfeel, sourness/acidity, aftertaste, balance/amplitude, continuity and defects. Based on the qualification of these parameters, it is determined if the quality standards are met (Yejin et al., 2025). In contrast, quality measurements have been made in what is called *green coffee*, a term that refers to the wet milling process, in which the bean undergoes washing to remove the mucilage (pulp) and then dry milling to remove the parchment husk, in this measurement, it is assumed that this process impacts the taste and flavor of coffee drinks (Shu-Min et al., 2024). On the other hand, Cheng-Lung et al., (2024) has determined that the flavor quality of coffee improves by eliminating defective beans before roasting, as these affect the flavor, and could even affect human health.

These parameters have been applied in various coffee-producing regions of the world (Cheng-Lung et al., 2024; De Oliveira et al., 2020; Lópes et al., 2024; Monares et al., 2024), the purpose of which is to evaluate and cover the stringent quality demands of the bean. In 2018, the International Coffee Organization (ICO) published the coffee quality standards for its member countries, detailing that coffee is usually classified according to one or more of the following criteria: altitude and region, botanical type, preparation (wet or dry process, washed or natural), bean size, shape or color, number of defects, roasting aspect and cup quality (flavor, characteristics, cleanliness), and bean density. They have stipulated the quality standards for each process involved in the production of coffee based on these characteristics, thus having their specific techniques and tools to measure and comply with the established criteria for roasted and ground coffee, as well as for soluble coffee. In this way, the ICO indicates that the standards are established at a national and international level.

Research on the quality of the coffee bean has also considered the type of variety, assuming that different flavors and aroma profiles are derived from it (Monares et al., 2024). The two most important species of coffee on the market are *Coffea arabica* (arabica) and *Coffea*

## Introducción

La medición de la calidad no es un tema contemporáneo, el término de calidad se ha transformado según el contexto social en que se encuentra. Su definición es compleja toda vez que debe considerar diferentes características, en tanto, se sostiene que es una construcción social en la que participan un amplio número de actores (De Castro et al., 2021).

En el caso del grano de café, actualmente se aplica el Protocolo Espresso y la técnica de catación, los cuales, consideran parámetros como nivel de crema, aroma, sabor, cuerpo/sensación en boca, acidez/agrio, regusto, equilibrio/amplitud, continuidad y defectos. Con base en la calificación de estos parámetros se determina si se cumple con los estándares de calidad (Yejin et al., 2025). En contraste, se han realizado mediciones de calidad en lo que se denomina *café verde*, término que hace referencia al proceso de beneficio húmedo, en el que el grano pasa por un lavado para retirar el mucílago (pulpa) y después por el beneficio en seco para retirar la cáscara de pergamino, en esta medición, se asume que el proceso impacta en el gusto y el sabor de las bebidas de café (Shu-Min et al., 2024). Por otro lado, Cheng-Lung et al., (2024) han determinado que la calidad del sabor del café, mejora eliminando los *granos defectuosos* antes del tostado, toda vez que estos afectan el sabor, e incluso podrían afectar la salud humana.

Estos parámetros han sido aplicados en diversas regiones productoras de café del mundo (Cheng-Lung et al., 2024; De Oliveira et al., 2020; Lópes et al., 2024; Monares et al., 2024), cuya finalidad permite evaluar y cubrir las exigentes demandas de calidad del grano. La Organización Internacional de Café (OIC) publicó en 2018 los estándares de calidad de café para sus países miembros, detalla que éste suele clasificarse en función de uno o más de los siguientes criterios: altitud y región, tipo botánico, preparación (proceso húmedo o seco, lavado o natural), tamaño, forma o color del grano, número de defectos, aspecto del tueste y calidad en taza (sabor, características, limpieza) y densidad del grano. Con base en esas características han estipulado los estándares de calidad de cada proceso comprendido en la producción de café, teniendo así, sus técnicas y herramientas específicas para medir y cumplir con los criterios establecidos tanto para el café tostado y molido, como para el café soluble. De esa manera, la OIC indica que los estándares se establecen a nivel nacional e internacional.

La investigación sobre la calidad del grano de café también ha considerado el tipo de variedad asumiendo que de ésta se derivan diversos perfiles de

*canephora* (robusta), the first has good development at altitudes of 1000 to 2000 meters above mean sea level, needs temperatures between 15 and 24 °C and rainfall levels between 1500 to 2000 mm (Jiménez-Torres & Massa-Sánchez, 2015); the second has optimal development at altitudes around 600 masl, temperatures of 24 and 28 °C and rainfall of 1700 mm (Aceves et al., 2018).

Other research has focused on evaluating the implications of altitude and latitude for coffee cultivation, considering that these conditions in interaction with genotypic conditions influence bean quality (Lópes et al., 2024). In this sense, it has been found that coffee plants grown between 900 and 1300 masl produce beans with better flavor, aroma, body and acidity, that is, they have been classified to be of high quality (Olvera, 2010; Rivera, 1990). It has been estimated that 35% of coffee-producing plots in Mexico are located between 600 to 900 meters above sea level, meanwhile 21.5 % are located at altitudes below 600 meters above sea level (Folch, 2024).

In contrast, peasant coffee producers have their own quality parameters and even their own ways of perceiving the quality of the bean. However, there are very few bibliographical references in which studies on this perception are reported and which point out the implications of quality standards on the production levels of this crop. On the contrary, this knowledge has been undervalued, and they have been labeled as *ignorant* for not complying with the quality standards imposed by transnational companies that trade and profit from coffee beans (Coffee Watch, Empower and ProDesc, 2025).

Coffee was introduced in the Huasteca Potosina region at the end of the 19th century (Martínez, 2024). Official figures indicate that in the period from 2017 to 2024, an average of 49 thousand tons were produced in the coffee-growing municipalities of the state of San Luis Potosí, it is an insignificant value compared to the production obtained in Chiapas and Veracruz in the same period, with 1.8 million tons and 1.08 million tons, respectively (SIAP, 2025). The objective of this study was to identify the implications of quality standards in peasant coffee production in the Huasteca Potosina.

## Methodological Strategy

### Study area

The Huasteca Potosina is one of the four regions of the state of San Luis Potosí, made up of twenty municipalities, and is the second region of economic importance

sabor y aromas (Monares et al., 2024). Las dos especies de café más importantes en el mercado son *Coffea arabica* (arábiga) y *Coffea canephora* (robusta), la primera tiene un buen desarrollo a altitudes de 1000 a 2000 metros sobre el nivel medio del mar, necesita temperaturas entre 15 y 24 °C y niveles de precipitación pluvial entre 1500 a 2000 mm (Jiménez-Torres & Massa-Sánchez, 2015); la segunda tiene un óptimo desarrollo en altitudes alrededor de los 600 msnm, temperaturas de 24 y 28 °C y una precipitación de 1700 mm (Aceves et al., 2018).

Otras investigaciones se han centrado en evaluar las implicaciones de la altitud y la latitud para el cultivo de café, considerando que esas condiciones en interacción con las genotípicas influyen en la calidad del grano (Lópes et al., 2024). En ese sentido, se ha encontrado que los cafetos cultivados entre los 900 y 1300 msnm producen granos con mejor sabor, aroma, cuerpo y acidez, es decir, que se han clasificado como de calidad (Olvera, 2010; Rivera, 1990). Se ha estimado que el 35 % de las parcelas productoras de café en México se ubican entre 600 a 900 msnm, en tanto que el 21.5 % se localizan a altitudes por debajo de los 600 msnm (Folch, 2024)

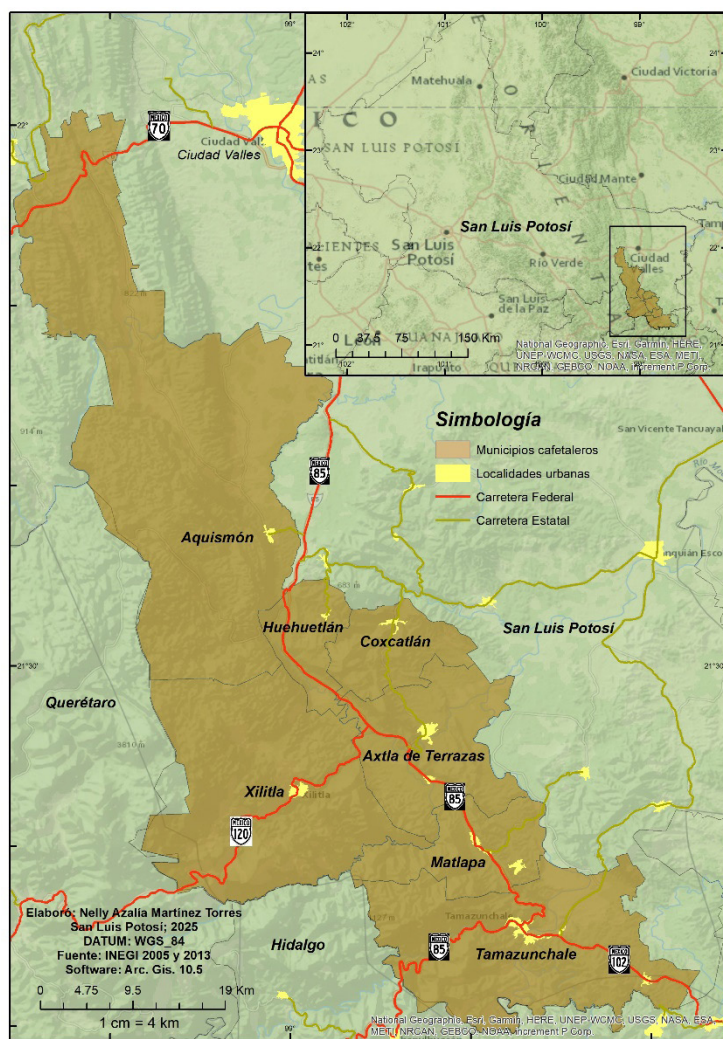
En contraste, los campesinos productores de café tienen sus propios parámetros de calidad e inclusive sus propias formas de percibir la calidad del grano. Sin embargo, existen muy pocas referencias bibliográficas en las que se reporten estudios sobre esta percepción y que señalen las implicaciones de los estándares de calidad en los niveles de producción de este cultivo. Por el contrario, este conocimiento ha sido menospreciado y se les ha calificado como *ignorantes* por no cumplir con los estándares de calidad impuestos por compañías transnacionales que comercian y lucran con el grano del café (Coffee Watch, Empower y ProDesc, 2025).

El café se introdujo en la región de la Huasteca Potosina a finales del siglo XIX (Martínez, 2024). Las cifras oficiales indican que en el periodo de 2017 a 2024, se produjeron en promedio 49 mil t en los municipios cafetaleros del estado de San Luis Potosí, es un valor poco significativo en comparación con la producción obtenida en Chiapas y Veracruz en el mismo periodo, con 1.8 millones de t y 1.08 millones de t, respectivamente (SIAP, 2025). El objetivo de este estudio fue identificar las implicaciones de los estándares de calidad en la producción campesina de café en la Huasteca Potosina.

### Estrategia metodológica

#### La zona de estudio

La Huasteca Potosina es una de las cuatro regiones del estado de San Luis Potosí, conformada por veinte mu-



Source: Authors' self-made, based on INEGI (2005 and 2013) data  
 Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2005 y 2013)

**Figure 1. Coffee-growing municipalities in the state of San Luis Potosí.**  
**Figura 1. Municipios cafetaleros de estado de San Luis Potosí.**

(Reyes et al., 2012:252). The study area comprises a selection of agroecologically diverse territories where coffee is grown, which are between the boundaries of seven municipalities: Xilitla, Aquismón, Tamazunchale, Matlapa, Axtla de Terrazas, Coxcatlán and Huehuetlán. Figure 1 shows the georeferencing of these municipalities.

Coffee production statistics for the period 1980 to 2023 were reported by the Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON) and the Agri-Food and Fisheries Information Service (SIAP, by its Spanish acronym) were reviewed and analyzed and compared with national average values.

**Fieldwork**

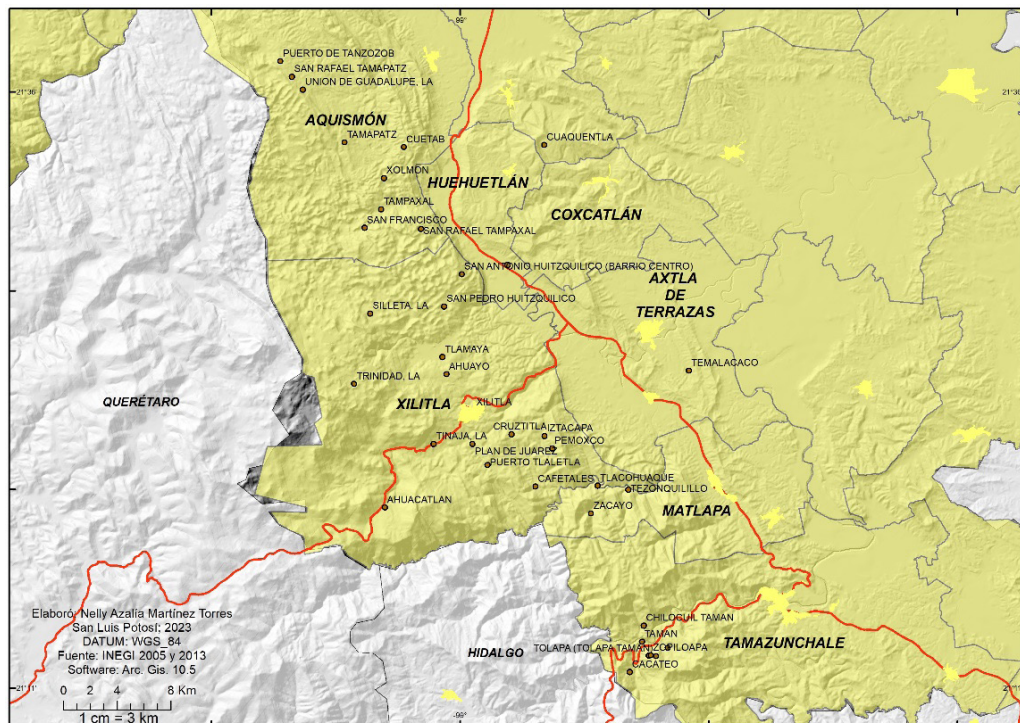
The fieldwork was conducted in three stages, the first in 2021, five technical sheets were collected from the ejidal commissaries of each selected community,

municipios, y es la segunda región en importancia económica (Reyes et al., 2012:252). La zona de estudio comprende una selección de territorios de diversidad agroecológica en donde se cultiva café, los cuales están entre los límites de siete municipios: Xilitla, Aquismón, Tamazunchale, Matlapa, Axtla de Terrazas, Coxcatlán y Huehuetlán. En la Figura 1 se observa georeferenciación de estos municipios.

Se revisaron y analizaron las estadísticas de producción de café del periodo 1980 a 2023 reportadas por el Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON) y el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) y se realizó una comparación con los valores nacionales promedio.

**Trabajo de campo**

El trabajo de campo se realizó en tres etapas, la primera en 2021, se levantaron cinco fichas técnicas a los comisariados ejidales de cada comunidad selec-



Source: Authors' self-made, based on INEGI (2005 and 2013) data  
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2005 y 2013)

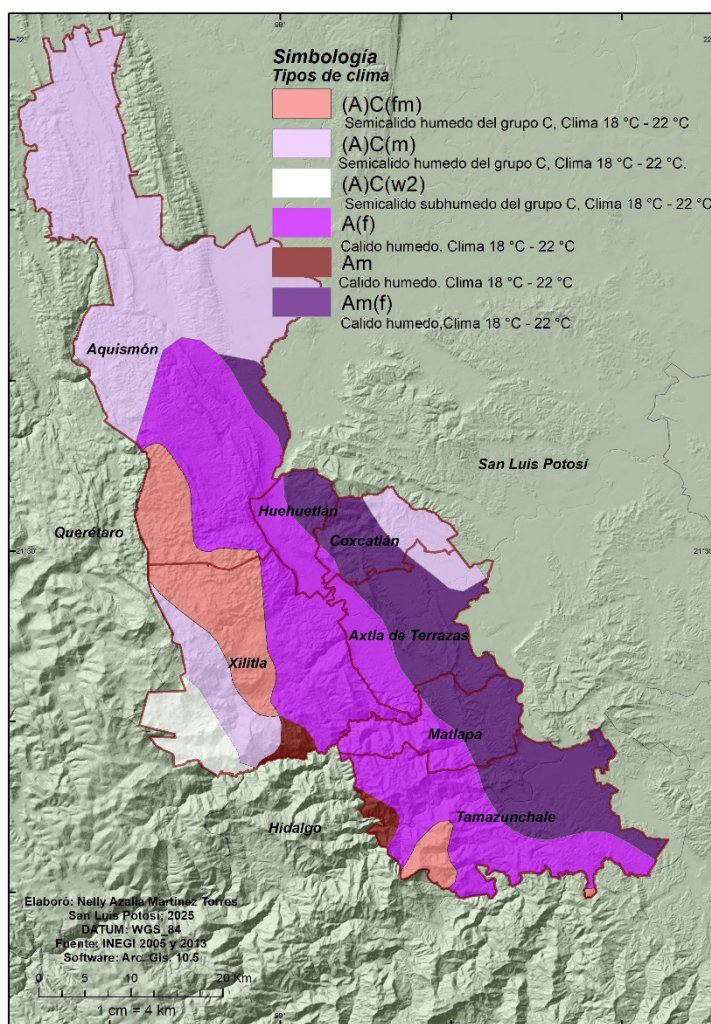
**Figure 2. Field visits.**  
**Figura 2. Recorridos de campo.**

obtaining general data on basic infrastructure, infrastructure for processing, storage and marketing of coffee, natural resources, producer data and technical aspects of coffee production. The second stage was carried out between 2022 and 2024, semi-structured interviews were conducted with women and men coffee producers, coffee hoarders, sellers, buyers, corporations and political stakeholders. The names of the people interviewed were protected and are fictitiously named throughout the document. The objective of this stage was focused on identifying the narratives around coffee quality and its implications for peasant production.

In the third stage visits were made to the selected localities to observe agricultural activities in relation to coffee production, from planting, care of the plantations, harvesting, picking and commercialization. Photographs were taken and the interventions were audio-recorded. For the selection of the localities (Figure 2) it was considered that they should be easily accessible and that the community should call itself indigenous, it was considered that the producers should have received support from the extinct Mexican Coffee Institute (INMECAFE, by its Spanish acronym), that the coffee plantations should be under a rustic or mountain cultivation system and that they should be ejidofarmers, communal farmers or small producers.

cionada, obteniendo datos generales sobre infraestructura básica, infraestructura para el beneficio, acopio y comercialización de café, recursos naturales, datos del productor y aspectos técnicos productivos del cultivo de café. La segunda etapa se realizó entre 2022 a 2024, se aplicaron entrevistas semiestructuradas a mujeres y hombres productores de café, *acaparadores*, vendedores, compradores, corporaciones y actores políticos. Los nombres propios de las personas entrevistadas fueron protegidos y se nombran de manera ficticia a lo largo del documento, el objetivo de esta etapa se centró en identificar las narrativas en torno a la calidad del café y sus implicaciones en la producción campesina.

En la tercera etapa se realizaron estancias en las localidades seleccionadas, se observaron las actividades agrícolas relacionadas con la producción de café, desde la siembra, el cuidado de las plantaciones, la cosecha, la pizca y la comercialización. Se tomaron fotografías y se registraron en audio las intervenciones. Para la selección de las localidades (Figura 2) se consideró que éstas fueran de fácil acceso y que la comunidad se autodenominara como indígena, se tomó en cuenta que los productores hubieran recibido apoyos por parte del extinto Instituto Mexicano del Café (INMECAFE), que los cafetales estuvieran bajo un sistema de cultivo rusticano o de montaña y que fueran campesinos ejidatarios, comuneros o pequeños productores.



Source: Authors' self-made, based on INEGI (2005 and 2013) data  
 Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2005 y 2013)

**Figure 3. Climatic conditions of the coffee-growing municipalities.**  
**Figura 3. Condiciones climáticas de los municipios cafetaleros.**

## Results and Discussion

### Bioclimatic and topographical conditions for coffee production in the Huasteca Potosina

The climatic conditions of the coffee-producing regions in the Huasteca Potosina, according to the Köppen Climate Classification System modified by Enriqueta García (INEGI, 2021), are established in warm (A) to semi-warm [A(C)] climates of humid and sub-humid type with temperatures ranging between 18 and 22 °C (Figure 3). In various regions it has been found that the optimum rainfall for growing Arabica coffee is between 1 200 to 1 800 mm per year, although it is shown that 2 000 mm per year is more suitable (Usangabandi, 2021; Xiao, 2021).

On the other hand, the municipalities with the highest production in the Huasteca Potosina (Xilitla, Aquismón

## Resultados y Discusión

### Condiciones bioclimáticas y topográficas para la producción de café en la Huasteca Potosina

Las condiciones climáticas de la región productora de café en la Huasteca Potosina, de acuerdo con el Sistema de Clasificación Climática de Köppen modificado por Enriqueta García (INEGI, 2021), se establece en climas cálidos (A) a semicálidos [A(C)] de tipo húmedo y subhúmedo con temperaturas que oscilan entre 18 y 22 °C (Figura 3). En diversas regiones se ha encontrado que la precipitación pluvial óptima para cultivar café arábico está entre 1 200 a 1 800 mm anuales, aunque se señala que 2 000 mm anuales son más adecuados (Usangabandi, 2021; Xiao, 2021).

Por otro lado, los municipios que tienen la mayor producción dentro de la Huasteca Potosina (Xilitla,



Source: Authors' self-made, based on INEGI (2005 and 2013) data  
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2005 y 2013)

**Figure 4. Topographical conditions of the coffee-growing municipalities.**  
**Figura 4. Condiciones topográficas de los municipios cafetaleros.**

and Tamazunchale), are located in the Sierra Madre Oriental, at altitudes of 800 to 1 800 meters above sea level (Figure 4). In Mexico, coffee planting is located from 300 to 2 000 masl, but it has been determined that better yields and bean quality are obtained at altitudes between 600 to 1 200 masl (Flores, 2014). For example, Flores and Solís (2025) report that the Frailesca region in Chiapas produce export-quality coffee given that it is located at altitudes of up to 2 700 meters above sea level.

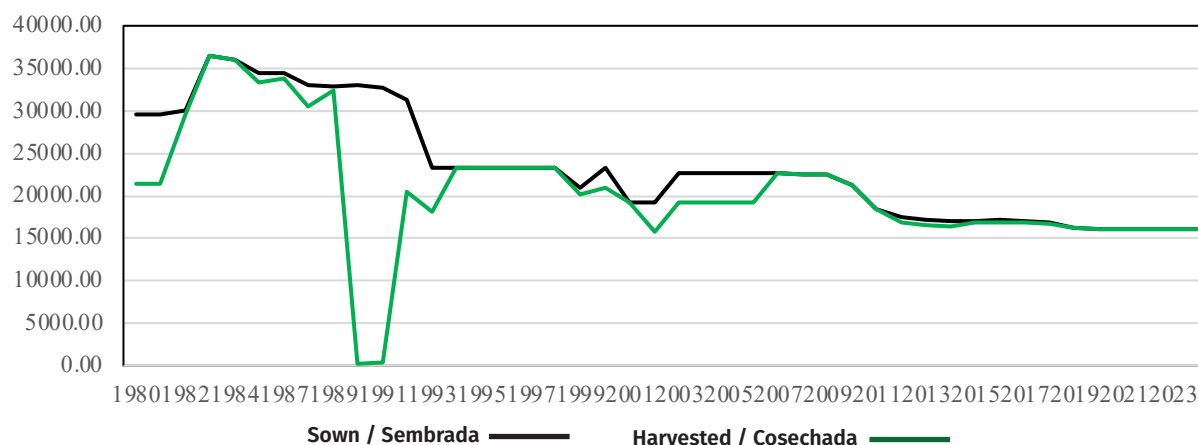
Coffee has been found to have a better phenological development and a good productive level if grown at altitudes between 1 000 to 1 300 meters above sea level (Allou et al., 2018), although it has been documented that it can be grown up to 2 000 m (Usangabandi, 2021).

The coffee-growing areas of the municipalities of Huehuetlán, Coxcatlán, Axtla de Terrazas and Matlapa are

Aquismón y Tamazunchale), se localizan en la sierra Madre Oriental, en altitudes de 800 a 1 800 msnm (Figura 4). En México, la siembra de café se ubica de 300 a 2 000 msnm, pero se ha determinado que en altitudes de entre los 600 a 1 200 msnm se obtienen mejores rendimientos y calidad del grano (Flores, 2014). Por ejemplo, Flores & Solís (2025) señalan que la región de La Frailesca en Chiapas produce un café con calidad de exportación debido a que se ubica en altitudes de hasta 2 700 msnm.

Se ha encontrado que el café tiene un mejor desarrollo fenológico y un buen nivel productivo si se cultiva en altitudes entre 1 000 a 1 300 msnm (Allou et al., 2018), aunque se ha documentado que puede cultivarse hasta los 2 000 m (Usangabandi, 2021).

Las zonas cafetaleras de los municipios de Huehuetlán, Coxcatlán, Axtla de Terrazas y Matlapa se encuen-



Source: Authors' self-made, based on SIACON (2024) and SIAP (2024) data. Fuente: Elaboración propia con base en los datos del SIACON (2024) y SIAP (2024).

**Figure 5. Spatial variation of the area planted and harvested (ha) of coffee in the Huasteca Potosina.**  
**Figura 5. Variación espacial de la superficie sembrada y cosechada (ha) de café en la Huasteca Potosina.**

located between 500 to 700 meters above sea level, therefore the phenological stages of coffee are different. On the other hand, the introduction of other crops such as sugar cane and citrus, among other factors, have caused coffee production to decrease in recent years (Martínez & Santa Cruz, 2023). In general, it can be affirmed, according to the perception of coffee producers in the study area, that this region meets the geographical conditions to produce the so-called high-altitude coffee.

*“The Huasteca Potosina has potential for its coffee to be recognized worldwide, we have high places such as Xilitla and a good climate for the production of the bean, there are several coffee brands in the region that are of quality”* (Juan Ignacio, personal communication, April 24, 2022).

### Coffee production levels in the Huasteca Potosina

The analysis of the data shows that the largest area planted and harvested was 36 541 ha in 1983, and the smallest area was in 2024 with 16 148 ha (Figure 5). In 1990, the smallest harvested area was 200 ha, due to frost damage in the Huasteca Potosina. It is noteworthy that the planted area, and consequently the harvested area, have tended to decrease until reaching an area of 16 142 ha planted and harvested in 2024, which means that in 44 years 20 392 ha have not been planted.

Cherry coffee production in Mexico was of 1.8 million tons with an average yield of 1.6 t·ha<sup>-1</sup> in 2023 (Ruiz et al, 2025; SIAP, 2024), while, by 2024 it decreased to 1.05 million tons with an average yield of 1.5 t·ha<sup>-1</sup> (SIAP, 2025). Flores (2014) notes that in the period from 2000 to 2012 in Mexico, an average yield of 382 kg·ha<sup>-1</sup> was recorded.

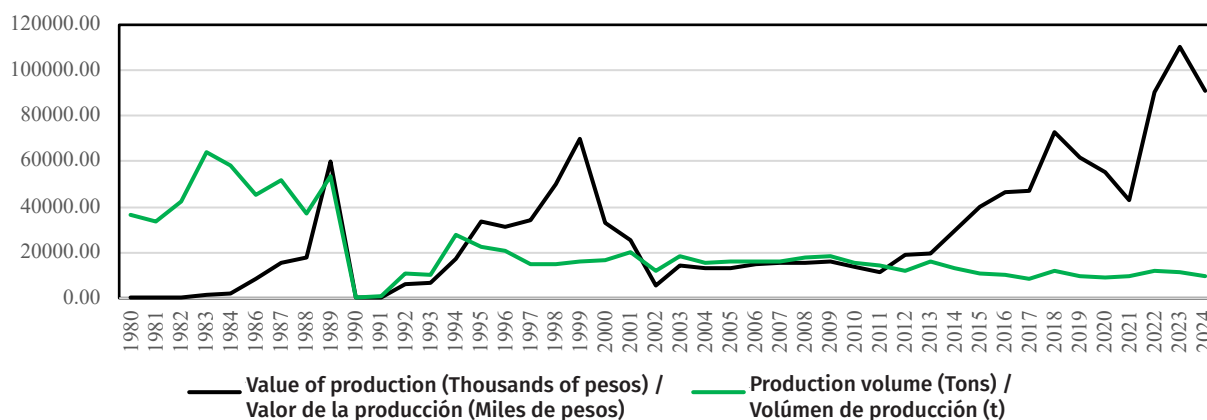
tran entre 500 a 700 msnm, de manera que las etapas fenológicas del café son diferentes. Por otro lado, la introducción de otros cultivos como la caña de azúcar y los cítricos, entre otros factores, han provocado que la producción de café haya disminuido en los últimos años (Martínez & Santacruz, 2023). En general, se puede afirmar, de acuerdo con la percepción de los productores de café de la zona estudiada, que esta región reúne las condiciones geográficas para la producción del llamado café de altura.

*“La Huasteca Potosina tiene potencial para que su café sea reconocido mundialmente, tenemos lugares altos como Xilitla y un buen clima para la producción del grano, hay varias marcas de café en la región que son de calidad”* (Juan Ignacio, comunicación personal, 24 de abril del 2022).

### Niveles de producción de café en la Huasteca Potosina

El análisis de los datos muestra que, la mayor superficie sembrada y cosechada fue de 36 541 ha en 1983, y con menor superficie se tuvo en 2024 con 16 148 ha (Figura 5). En 1990 se obtuvo la menor superficie cosechada con 200 ha, debido a una afectación que hubo por la presencia de heladas en la Huasteca Potosina. Es notable que la superficie sembrada, y en consecuencia la cosechada, han tendido a una disminución hasta alcanzar una superficie de 16 142 ha sembradas y cosechadas en 2024, lo que significa que en 44 años se han dejado de sembrar 20 392 ha.

La producción de café cereza en México fue de 1.8 millones de toneladas con un rendimiento promedio de 1.6 t·ha<sup>-1</sup> en 2023 (Ruiz et al, 2025; SIAP, 2024), mientras



Source: Authors' self-made, based on SIACON (2024) and SIAP (2024) data.  
Fuente: Elaboración propia con base en los datos del SIACON (2024) y SIAP (2024).

**Figura 6. Volumen de producción (toneladas) y valor de la producción (miles de pesos) de café en la Huasteca Potosina.**  
**Figure 6. Production volume (tons) and production value (thousands of Mexican pesos) of coffee in the Huasteca Potosina.**

It has been determined that coffee production at a national level has decreased since 1991 due to a reduction in the area planted, low investment and the effects of pests, in addition to the migration of producers (Márquez-Gómez et al., 2025). In contrast to what is happening in the Huasteca Potosina, in some regions of Chiapas the planted area has increased, however, the harvested area and production have decreased as a consequence of changes in climatic conditions and the presence of pests and diseases that affect the quantity and quality of the cherry (Jiménez & Arévalo, 2024).

The highest production volume in the Huasteca Potosina was obtained in 1983 with 63 910 t and a production value of 1.25 million Mexican pesos (Figure 6). In contrast, production in 2023 was of 11 381 t, reaching the highest production value of 110.22 million Mexican pesos.

The Huasteca Potosina reached a maximum yield of 1.75 t·ha<sup>-1</sup> in 1983, while the minimum yield was of 0.47 t·ha<sup>-1</sup> in 2017. In 1980 the production value was of \$8.20 pesos·t<sup>-1</sup>, by 2023 it reached a value of 9 672 pesos·t<sup>-1</sup>. It is important to keep in mind that this production is obtained from ejidatarios with extensions ranging from 2 to 15 ha, with an average yield of 0.95 t·ha<sup>-1</sup> (Martínez & Santacruz, 2023), consequently, coffee production in Mexico in general comes from producers who own areas smaller than 5 ha (Flores, 2014).

Coffee production in the Huasteca Potosina is significantly lower than in other coffee-growing regions due to various reasons ranging from socioeconomic to bioclimatic aspects. However, the *application* of quality standards for the purchase of coffee produced by Huasteca farmers has also generated the abandonment of important areas destined for coffee cultivation, in addition to the fact that the production value reaches values well below the national average value

que, para 2024 disminuyó a 1.05 millones de t con un rendimiento promedio de 1.5 t·ha<sup>-1</sup> (SIAP, 2025). Flores (2014) señala que en el período de 2000 a 2012 en México se registró un promedio de producción de 382 kg·ha<sup>-1</sup>.

Se ha determinado, que la producción de café a nivel nacional ha decrecido a partir de 1991 debido a la reducción del área sembrada, menor inversión y a los efectos de las plagas, a lo anterior se suma la migración de productores (Márquez-Gómez et al., 2025). En contraste con lo que ocurre en la Huasteca Potosina, en algunas regiones de Chiapas se ha incrementado la superficie sembrada, sin embargo, la superficie cosechada y la producción han disminuido como consecuencia de las modificaciones de las condiciones climáticas y la presencia de plagas y enfermedades lo que afecta la cantidad y calidad de la cereza (Jiménez & Arévalo, 2024).

El mayor volumen de producción en la Huasteca Potosina se obtuvo en 1983 con 63 910 t y un valor de la producción de 1.25 millones de pesos (Figura 6). En contraste, en 2023 se tuvo una producción de 11 381 t alcanzando el mayor valor de producción con 110.22 millones de pesos.

La Huasteca Potosina alcanzó un rendimiento máximo de 1.75 t·ha<sup>-1</sup> en 1983, mientras que el mínimo fue de 0.47 t·ha<sup>-1</sup> en 2017. En 1980 el valor de la producción fue de \$8.20 pesos·t<sup>-1</sup>, para 2023 alcanzó un valor de 9 672 pesos·t<sup>-1</sup>. Es necesario tener presente que esta producción se obtiene de ejidatarios con extensiones que van de 2 a 15 ha, con un rendimiento promedio de 0.95 t·ha<sup>-1</sup> (Martínez & Santacruz, 2023), en consecuencia, la producción de café en México en general proviene de productores que poseen superficies menores a las 5 ha (Flores, 2014).

or the value with which the production of Chiapas or Oaxaca is commercialized.

### Quality standards and the perception of peasant coffee producers

In general, peasant coffee production in the Huasteca Potosina is categorized as rustic or mountain, which is defined as shade-grown and is characterized by family labor and the occasional use of agrochemicals (Higuera & Rivera, 2018; Martínez, 2024; Moguel & Toledo, 1996; Pérez-Fernández et al., 2024).

The peasant description of the process of planting, harvesting, drying and roasting coffee in the study region undoubtedly does not coincide with the established quality standards for this crop, mainly those only associated with the quality of the bean. An interviewee commented:

*“Well first we plant the coffee, cultivate it, and when we have it, cut it and dry it. We cut the red ones... cut them one by one to leave the spur so that they can flower again... then we put them to dry, put them in the sun... we put them on the ground, so we do not struggle when we pick them up. Once they are dry, the seed can be dried and the husk is removed, and then you can roast it on the comal, we put it in the mill and drink it, the coffee that was left with husk was kept in sacks”* (Personal communication, April 22, 2022).

Jiménez & Arévalo (2024) mention that in Chiapas the responsibility of complying with the stringent quality standards of coffee beans falls on the producers, so that if they do not meet these standards, they are forced to sell their production at low prices or must sell their product to intermediaries.

For the study area, it was found that the peasant producer has been given recommendations to obtain better bean quality, for example: that they should consider the planting distance between plants, the type of shading, the type of fertilizer, the type of pruning and the moment to do it. These *recommendations*, generally, stand in contrast with the peasant practices and in the end, what unfortunately happens is that they are labeled as *ignorant* and their coffee bean is undervalued. The testimonies allow us to infer that the narrative of quality is permeating the perception of the peasant coffee producer.

*“We do not know how to produce good coffee, they tell us that our coffee is of poor quality”* (Gaudencio, personal communication, May 14, 2022). *“They do not pay well for our coffee because it is of low quality, it is bad”* (Francisco, personal communication, May 14, 2022).

La producción de café en la Huasteca Potosina es significativamente menor a otras regiones cafetaleras debido a diversas razones que van desde aspectos socioeconómicos hasta de tipo bioclimáticos. Sin embargo, la *aplicación* de los estándares de calidad para la compra del café producido por los campesinos huastecos ha generado también abandono de importantes superficies destinadas al cultivo, además, se encuentra el hecho de que el valor de la producción alcanza valores muy por debajo del valor promedio nacional o del valor con el que se comercializa la producción de Chiapas o Oaxaca.

### Los estándares de calidad y la percepción de los campesinos productores de café

En general, la producción campesina de café en la Huasteca Potosina es catalogada como rusticana o de montaña, la cual, se define como una producción bajo sombra y se caracteriza por formas de trabajo familiar y el uso eventual de agroquímicos (Higuera & Rivera, 2018; Martínez, 2024; Moguel & Toledo, 1996; Pérez-Fernández et al., 2024).

La descripción campesina del proceso de siembra, cosecha, secado y tostado del café en la región de estudio, sin duda, no coincide con lo establecido en los estándares de calidad para este cultivo, principalmente los que se asocian solo con la calidad del grano. Así lo comentó un entrevistado:

*“Primero pues se siembra el café, se cultiva, ya cuando hay pues se corta y se seca. Cortamos los rojitos... cortamos uno por uno para dejar la patita para que vuelva a florear...después lo ponemos a secar, lo ponemos al sol ...lo ponemos en el piso para no batallar al juntarlo. Ya secándose, se puede secar la semillita y se le va quitando la cascarita, y después ya lo puedes tostar en el comal, lo ponemos en el molino y nos lo tomamos, el café que quedaba con cascarita lo guardamos en los costales”* (Comunicación personal, 22 de abril del 2022).

Jiménez & Arévalo (2024) mencionan que en Chiapas la responsabilidad de cumplir con los altos estándares de calidad del grano de café recae en los productores, por lo que, en caso de no cumplir esos estándares, se ven obligados a vender la producción a precios bajos o se ven en la necesidad de vender su producto a intermediarios.

Para la zona de estudio, se constató que al productor campesino se le han hecho recomendaciones para obtener una mejor calidad de grano, por ejemplo: que debe considerar la distancia de siembra entre plantas, el tipo de sombreado, el tipo de fertilizante, la forma

In some coffee-growing regions the importance of adopting good manufacturing practices has been insisted upon, emphasizing that this would ensure compliance with the quality standards demanded by commercializing companies and by demanding consumers who prefer *intense aromas* and a *balanced flavor*. In the meantime, Potosí producers have internalized the idea of quality standards, thus they argue:

*“The coffee from San Luis Potosí is good, we just do not know how to take care of it, from the bagging, from the transplanting, from the care, from the production, the germination, the seed, then bagging, transplanting, you have to take it to the mountain-side, then clean it so that it grows, and then comes the harvest, and during the harvest you have to cut it ripe, and then you have to dry the parchment, wash it, and there goes the procedure, those are the processes it takes, there are many, and you sell it at \$20 pesos per kilo, it is not convenient”* (Anonymous, personal communication, November 15, 2022).

In some Mexican coffee-growing regions there are intermediaries who claim that the coffee is of *low quality* and thus buy it at low prices (Flores & Solís, 2025). Traders assume that the methods of growing, harvesting, drying and storing coffee in the Huasteca Potosina do not comply with the parameters established by the companies.

*“I do not understand why now they say that our coffee is bad, if my grandparents exported coffee, they even sent it to Europe, they took the coffee to the port of Veracruz, I did not know where they sent it, but now we need more requirements for them to buy it from us”* (Arturo, personal communication, May 14, 2022).

Large companies and intermediaries impose quality rules that impact the prices of small coffee producers (Ruíz et al., 2025). The incidence of pests and climate change along with the setting of quality standards related to bean moisture and yield, are factors that also impact net price setting and thus, negatively impact the economy of peasant coffee producers (Gana & Kumar, 2024). González & López (2018) have documented that, in some coffee-producing regions of the state of Hidalgo, poverty and migration have increased and consequently, abandonment of coffee lands occurs. For the case of the Huasteca Potosina it was found that:

*“The problem here in the region is that there are many ejidatarios, each one has their own plot, and they are very small, so each farmer plants their own few coffee plantations, instead of joining together, working hard, buying machinery, processing the*

*de poda y el momento para realizarla. Estas recomendaciones, por lo general, se contraponen con las prácticas campesinas y al final lo que desafortunadamente ocurre es que los catalogan como ignorantes y su grano de café es subvalorado. Los testimonios permiten inferir que la narrativa de la calidad está permeando la percepción del productor campesino de café.*

*“No sabemos cómo producir un café bueno, nos dicen que nuestro café es de mala calidad”* (Gaudencio, comunicación personal, 14 de mayo del 2022). *“No pagan bien nuestro café porque es de baja calidad, es malo”* (Francisco, comunicación personal, 14 de mayo del 2022).

En algunas regiones cafetaleras se ha insistido en la importancia de la adopción de buenas prácticas manufactureras, enfatizando que con esto se garantizaría el cumplimiento de los estándares de calidad exigidos por las empresas comercializadoras y también la de los consumidores exigentes que prefieren *aromas intensos* y un *sabor equilibrado*. Mientras tanto, los productores potosinos han interiorizado la idea sobre estándares de calidad, de tal manera que sostienen:

*“El café de San Luis Potosí es bueno, nomás que no lo sabemos cuidar, desde el embolsado, desde el trasplante, desde el cuidado, desde la producción, la germinación, la semilla, luego embolsado, trasplante, hay que llevarla al monte, luego la limpia para que crezca, y ya viene la cosecha, y en la cosecha pues hay que cortar maduro, y ahí hay que secar pergamino, lavado, y ahí va ya el procedimiento, esos son los procesos que lleva, son muchos, y lo vendes a \$20 pesos el kilo, no te conviene”* (Anónimo, comunicación personal, 15 de noviembre del 2022).

En algunas regiones cafetaleras mexicanas existe la presencia de intermediarios, los que señalan que tiene *baja calidad* y así lo compran a precios bajos (Flores & Solís, 2025). Los comercializadores asumen que los métodos de cultivo, cosecha, secado y almacenamiento de café que se realiza en la Huasteca Potosina no cumplen con los parámetros establecidos por las compañías.

*“No entiendo por qué ahora dicen que nuestro café es malo, si mis abuelos exportaban café, llegaron a mandar a Europa, se llevaba el café al puerto de Veracruz, no supe bien a dónde lo mandaban, pero ahora necesitamos más requisitos para que nos lo compren”* (Arturo, comunicación personal, 14 de mayo del 2022).

Las grandes empresas y los intermediarios imponen reglas de calidad que impactan en los precios de los

*coffee and selling it in parchment*" (Vivein, personal communication personal, September 11, 2021).

Activities related to weed control are carried out manually, mainly because the farmers have other crops on the plot where they also grow coffee, which satisfy (although not entirely) family food needs. Another aspect is related to the high cost of acquiring agrochemicals, which impacts the family income. This form of coffee production, currently classified as agroecological, has been carried out by farmers for several decades:

*"The coffee is organic by nature, why? Because we do not use fertilizers or herbicides, it is natural"* (Personal communication, December 21, 2022).

International organizations have promoted the introduction of new coffee varieties, such as the Robusta variety, which could generate higher levels of production but produce lower quality beans (Folch, 2024), that is, they have little interest in quality and despite this, they have established quality standards that peasant production can hardly reach. The testimonies collected allowed us to observe that the Huasteca Potosina is no stranger to the introduction of a new variety such as Robusta, as was pointed out by the following:

*"The engineers tell us to cut the trees, that, because this type of coffee requires more sun, or to make the plant arrangements smaller, but we do not do it that way, so when they leave, we ignore them and take care of the plants as our parents taught us and as we already know"* (Roberto, personal communication in the Huasteca Potosina, May 22, 2022).

The production of Arabica coffee, in comparison to the Robusta coffee, has been valued as *high quality*, so that state agencies should consider that cultivation and an adequate commercialization can result in the development of small producers, without ignoring the agroecological, social and political conditions in which these farmers operate, and thus avoid considering only the needs of commercializing companies (Oviedo-Rodríguez et al., 2025).

Recent research reveals that in the main coffee-producing areas of Mexico small producers and their organizations reject the cultivation of the Robusta variety because behind the promotion of this variety is an attempt to benefit large producers and not small coffee growers, since the main investor in the planting of Robusta coffee is the Nestlé® company. The government under the argument of "progress and development", has benefited these companies with neoliberal policies; this governmental support disrupts the political relations that farmers and organizations who produce

pequeños productores de café (Ruíz et al., 2025). La incidencia de las plagas y el cambio climático junto con la fijación de estándares de calidad relacionados con la humedad y rendimiento del grano, son factores que también inciden en la fijación del precio neto y así, impactan negativamente en la economía de los campesinos cafetaleros (Gana & Kumar, 2024). González & López (2018) han documentado que, en algunas regiones productoras de café del estado de Hidalgo, se ha incrementado la pobreza y la migración y por consecuencia ocurre el abandono de tierras cafetaleras. Para el caso de la Huasteca Potosina se encontró que:

*"El problema aquí en la región, es que son muchos los ejidatarios, cada uno tiene su propia parcela, y son muy pequeñas, entonces, cada campesino siembra sus pocos cafetales, en lugar de juntarse todos, echarle ganas, comprar maquinaria, beneficiar el café y venderlo en pergamino"* (Vivein, comunicación personal, 11 de septiembre del 2021).

Las actividades relacionadas con el control de maleza se realizan de forma manual, esto se debe principalmente a que los campesinos tienen otros cultivos en la parcela donde también cultivan café, los cuales satisfacen (aunque no en su totalidad) las necesidades alimentarias de la familia, otro aspecto, está relacionado con el alto costo por la adquisición de productos agroquímicos lo que impacta en la economía familiar. Esta forma de producción de café, calificada actualmente como agroecológica, la realizan los campesinos desde hace varias décadas:

*"El café es orgánico de naturaleza, ¿por qué?, porque no le echamos fertilizante, herbicida, eso es natural"* (Comunicación personal, 21 de diciembre del 2022).

Los organismos internacionales han promovido la introducción de nuevas variedades de café, como la variedad denominada Robusta, que podría generar mayores niveles de producción pero que producen granos de menor calidad (Folch, 2024), es decir, que poco les ha interesado la calidad y a pesar de ello, han establecido estándares de calidad que la producción campesina difícilmente logra alcanzar. Los testimonios recabados permitieron observar que la Huasteca Potosina no es ajena a la introducción de una nueva variedad como la Robusta, así como lo señalaron:

*"Los ingenieros nos dicen que cortemos estos árboles, que, porque este tipo de café requiere más sol, o que hagamos los rodetes de las plantas más pequeños, pero nosotros no lo hacemos así, por eso, cuando se van, no les hacemos caso y cuidamos las plantas como nos enseñaron nuestros papás y como nosotros ya sabemos"* (Roberto, comunica-

Robusta coffee have had with the State (Oviedo-Rodríguez et al., 2025). In Mexico, the collection, commercialization and determination of the purchase price to producers is in the hands of five foreign companies, among them Nestlé® (Márquez-Gómez et al., 2025) and, therefore, the application of quality standards. In addition, these companies promote blends of different coffee beans, which shows that it is not quality what is being offered to the final consumer (Folch, 2024).

In this sense, the Nestlé® company has sought to expand production of the Robusta variety by providing plants and technical assistance to producers in Veracruz and Chiapas (Oviedo-Rodríguez, 2024). In other words, the commercializing companies are not interested in the quality of the bean, but rather in increasing production levels. In the interviews, one of the engineers who *trains* farmers in the study region mentioned that:

*“The producers do what they want, they are stubborn and do not understand any reason, we give them instructions and they do not do them”* (Héctor, personal communication, May 24, 2022).

In another interview, a former congresswoman said:

*“When I was a congresswoman, I brought them many coffee seedlings to revive coffee bean production in the region...but later, I visited and the plants were completely abandoned, they did not plant them, they came to their communities and threw them away, so, what is it all about? They are ungrateful, one tries to help them, but they just want to stretch out their hand and have the government give them everything”* (Former congresswoman, personal communication, April 24, 2022).

In general, the post-harvest process followed by coffee producers in the Huasteca Potosina consists of drying the beans directly (without having carried out the wet milling process), that is to say, they do not go through a pulping process, but rather dry them directly in the sun, then place them on the floor or in viands, once the beans are considered dry, they use a mortar to remove the husk, then they are manually sifted to separate the husk from the beans, and finally they are toasted in comales and ground (Figure 5). In some regions of Hidalgo roasting in a clay comal has been documented as a traditional technique, which has become relevant as it gives ground coffee important sensory characteristics, however, producers are unaware of the coffee cup quality, and therefore, it could be assumed that they do not know how to improve their product and their plantations in order to obtain a better quality of the beans (López et al., 2025). Pérez et al. (2024) show

ción personal en la Huasteca Potosina, 22 de mayo del 2022).

La producción de café Arábica, en comparación con la de Robusta, ha sido valorada como de *alta calidad*, de manera que, las agencias estatales deberían considerar que el cultivo y una adecuada comercialización pueden dar como resultado el desarrollo de los pequeños productores, sin ignorar las condiciones agroecológicas, sociales y políticas en las que se desempeñan estos agricultores, y así, evitar que solo se consideren las necesidades de las compañías comercializadoras (Oviedo-Rodríguez et al., 2025).

Investigaciones recientes revelan que, en las principales zonas productoras de café en México los pequeños productores y sus organizaciones rechazan el cultivo de la variedad Robusta debido a que detrás del impulso de esa variedad se busca beneficiar a los grandes productores y no a los pequeños productores cafetaleros, ya que el principal inversionista de la siembra de café Robusta es la empresa Nestlé®. El gobierno bajo el argumento de “progreso y desarrollo”, ha beneficiado a estas empresas con políticas neoliberales, este respaldo gubernamental trastoca las relaciones políticas que han tenido los campesinos y organizaciones de productores de café Robusta con el Estado (Oviedo-Rodríguez et al., 2025). En México, el acopio, la comercialización y la determinación del precio de compra a los productores está en manos de cinco empresas extranjeras, entre ellas Nestlé® (Márquez-Gómez et al., 2025) y, por lo tanto, también la aplicación de los estándares de calidad. Además de que estas empresas impulsan las mezclas de diferentes granos de café, lo que demuestra que no es la calidad lo que se está ofertando al consumidor final (Folch, 2024).

En ese sentido, la empresa Nestlé® ha buscado expandir la producción de la variedad Robusta mediante la provisión de plantas y asistencia técnica a los productores en Veracruz y Chiapas (Oviedo-Rodríguez, 2024). Es decir, que a las empresas comercializadoras no les interesa la calidad del grano, sino incrementar los niveles de producción. En las entrevistas, uno de los ingenieros que *capacita* a los campesinos en la región estudiada mencionó que:

*“Los productores hacen lo que quieren, son necios y no entienden razón alguna, nosotros les damos las indicaciones y no las hacen”* (Héctor, comunicación personal, 24 de mayo del 2022).

En otra entrevista, una exdiputada expresó:

*“Cuando yo fui diputada les traje muchas plántulas de café para reactivar la producción del grano en la*



Source: Photographic archive, field work, 2022.  
Fuente: Archivo fotográfico, trabajo de campo, 2022.

**Figure 5. Activities of the post-harvest process in the Huasteca Potosina.**  
**Figura 5. Actividades del proceso postcosecha en la Huasteca Potosina.**

that the tools for the post-harvest management of coffee beans are linked to the knowledge transmitted from generation to generation, but this ancestral knowledge has not received due recognition.

The implementation of production techniques and the wet milling process, (which consists of washing the coffee to remove the pulp), required by commercializing companies under the argument that there is an improvement in the quality of the bean, can generate positive impacts on the family income, it is possible that these techniques can be solved through economic and technical support from the Mexican government. In an interview it was pointed out:

*"... we cut the red ones... We cut them one by one to leave the spur so that they can bloom again. We cut it and put it in a bucket and then put it to dry, put it in the sun and when it rains, well, we put it in the house, so it does not get wet. When the sun comes out again, take it out again. We place it on the floor, so we do not have to struggle to pick it up. Once it is dry, the seed is dried and the husk is removed, and*

*región...pero después, hice un recorrido y ahí estaban las plantas todas abandonadas, no las sembraron, llegaron a sus comunidades y las tiraron, entonces, ¿De qué se trata?, son unos mal agradecidos, uno trata de ayudarlos, pero solo quieren estirar la mano y que el gobierno les de todo"* (Exdiputada, comunicación personal, 24 de abril del 2022).

En general, el proceso postcosecha seguido por los productores de café en la Huasteca Potosina consiste en realizar directamente el secado del grano (sin haber realizado el proceso de beneficio húmedo), es decir, este no pasa por un proceso de despulpado, sino que lo secan directamente al sol, después lo colocan en el piso o en viandas, una vez que consideran que el grano está seco, utilizan un mortero para la remoción de la cáscara, después realizan el cernido manual para separar la cáscara del grano y finalmente es tostado en comales y molido (Figura 5). En algunas regiones de Hidalgo se ha documentado el tostado en comal de barro como técnica tradicional, esto ha cobrado relevancia ya que le imprime al café molido importantes características sensoriales, sin embargo, los

*then you can roast it on the comal, we put it in the mill and drink it, the coffee that was left with husk is kept in sacks” (Darío, personal communication, March 5, 2024).*

In contrast to the peasant perception, the large commercialization companies promote the modernization of coffee production systems, which implies the reduction or disappearance of shading, the intensive use of agrochemicals, including the change of coffee variety (Ruíz et al., 2025). Some authors mention that the removal of the vegetation that provides shading in coffee plantations would affect biocultural knowledge, which also denotes a lack of knowledge of the territories where the change of system is intended (Manson et al., 2018; Pérez et al., 2024). In the study area, producers indicated that the shade tree species they maintain are:

*“...chalahuites... mameyes, orange trees, that is what we have in the shade” (Anonymous, personal communication, March 5, 2024).*

Peasant knowledge and practices that are part of a local cosmovision are opposed to the quality demanded by the neoliberal market, which considers specific tools and processes from a technified vision and on a taste defined by a group of stakeholders in which farmers do not participate, and this causes the knowledge and know-how of indigenous farmers to have no economic value at the time of defining the final price of the product, receiving low payments for their production, it is mentioned in this regard:

*“Many people even now have coffee that is 10, 20 years old, the older it is, the better the quality, it has a much different quality from a new coffee, many people have old coffee but they do not say anything because they are reserves [...] it is not bad for the body, on the contrary, a coffee that is many, many years old is almost, almost medicinal, it helps the blood, it prevents heart attacks and all that, old coffee never hurt old people, lately they said that coffee is bad, but all of that is because of the preservatives, sugars, that is what does the damage” (Antonio, personal communication, September 22, 2022).*

It has been shown that a fair price motivates producers to increase the plantation area and to take action to improve the quality of the bean, but it is also recognized that the coffee market is in the hands of intermediaries and a few companies that control it (Márquez et al., 2025). Although in the Huasteca Potosina there is a tendency for producers to store coffee for years and then sell it, this also forces them to sell it below the established market price.

productores desconocen la calidad del café en taza, y por lo tanto, se podría asumir que desconocen la forma de mejorar su producto y sus plantaciones para así obtener un grano de mejor calidad (López et al., 2025). Pérez et al. (2024) señalan que las herramientas para el manejo postcosecha del grano de café se vinculan a conocimientos transmitidos de generación en generación, pero ese conocimiento ancestral no ha recibido el reconocimiento debido.

Implementar las técnicas de producción y el proceso de beneficio en húmedo, (que consiste en el lavado de café para retirar la pulpa), exigido por las empresas comercializadoras bajo el argumento de que existe una mejora en la calidad del grano, puede generar impactos positivos en la economía familiar, es posible que estas técnicas se puedan solventar a través de apoyos económicos y técnicos por parte del gobierno mexicano. En una entrevista se señaló:

*“... cortamos los rojitos... Lo cortamos uno por uno para dejar la patita para que vuelva a florear. Lo cortamos y lo ponemos en una cubeta y después lo ponemos a secar, lo ponemos al sol y cuando llueve pues lo metemos a la casa, o sea para que no se moje. Cuando vuelve a salir el sol, se vuelve a sacar. Lo ponemos en el piso para no batallar al juntarlo. Ya secándose, la semillita y se le va quitando la cascarita, y después ya lo puedes tostar en el comal, lo ponemos en el molino y nos lo tomamos, el café que quedaba con cascarita lo guardamos en los costales” (Darío, comunicación personal, 5 de marzo del 2024).*

En contraste con la percepción campesina, las grandes empresas comercializadoras impulsan la modernización de los sistemas de producción de café, lo que implica la disminución o la desaparición del sombreado, el uso intensivo de agroquímicos inclusive el cambio de la variedad de café (Ruíz et al., 2025). Algunos autores mencionan que, el retiro de la vegetación que proporciona el sombreado en los cafetales afectaría los saberes bioculturales, lo que además denota un desconocimiento de los territorios donde se pretende el cambio de sistema (Manson et al., 2018; Pérez et al., 2024). En la zona de estudio los productores indicaron que las especies de árboles de sombra que mantienen son:

*“...chalahuites... mameyes, naranjos, es lo que tenemos en la sombra” (Anónimo, comunicación personal, 5 de marzo del 2024).*

Los saberes y prácticas campesinas que son parte de una cosmovisión local, se contraponen con la calidad que exige el mercado neoliberal, que considera herramientas y procesos específicos desde una visión tecnificada y sobre un gusto definido por un conjunto de

Traders of coffee produced in the Huasteca Potosina, mostly external intermediaries, qualify it as “*poor quality*”, which does not coincide with the perception of the region’s farmers. The strategy implemented by some producers is to store the dry beans (some said for up to ten years), to which external traders indicated that after two years coffee loses its qualities.

*“I am not from here, but when I came to the Huasteca Potosina I stayed when I saw that the coffee was bad... because bad coffee is also a business, large companies buy it because they are not interested in quality, they already have their formulas and they pay for it cheaply”* (Cupper, personal communication, July 15, 2022).

In contrast, a producer from the region who has consumed his own coffee states:

*“The [aged] coffee is good because I have been drinking coffee since I was born and continue to drink it even now”* (Personal communication, March 5, 2024).

In this sense, the appreciation held for stored coffee beans is relevant, and argues that:

*“There is a different flavor in the outdated coffee, in the old coffee, the coffee has another type of flavor... here the old coffee is consumed more, and we are used to old coffee. It has never harmed our health... so far we have not heard of anyone dying from drinking too much coffee...”* (Personal communication, September 22, 2022).

In general, it is clear that this perception that the producers have of coffee quality does not coincide with the standards established by the Specialty Coffee Association of America (SCAA) and that are imposed on coffee producers by the Coffee Quality Institute (CQI) through the accreditation of coffee tasters.

It has been determined that agroforestry systems associated with coffee production are strongly linked to peasant forms of production and, therefore, create a wide variety of flavors and bean quality (Pérez et al., 2024). Viales & Montero (2015) point out that for some regions in Costa Rica it is considered that coffee quality cannot be disassociated from the perceptions of the stakeholders involved in its production, such that producers have decided to produce under shade and not to prune coffee trees. In some regions of Honduras, producers are forced to sell quickly and in the local market, with the idea that the coffee bean requires timely processing to maintain its quality (Ceballos &

actores en donde no participan los campesinos, y esto ocasiona que los saberes y haceres de los campesinos indígenas no tenga un valor económico al momento de definir el precio final del producto, recibiendo pagos bajos por su producción, al respecto se menciona:

*“Mucha gente tiene hasta ahorita café de 10, 20 años, entre más viejo, pues es mucha más calidad, tiene una calidad mucho muy diferente a un café nuevo, mucha gente tiene café viejo nada más que no dicen nada porque son reservas [...] no hace mal en el cuerpo, al contrario, un café de muchos, muchos años casi, casi es medicinal, ayuda en la sangre, previene paros cardíacos y todo eso, a los señores ya grandes nunca les hizo daño el café viejo, últimamente dijeron que el café hace mal, pero todo eso es por los conservadores, azúcares, es lo que hace daño”* (Antonio, comunicación personal, 22 de septiembre del 2022).

Se ha demostrado que un precio justo motiva a los productores a incrementar la superficie sembrada y a realizar acciones para mejorar la calidad del grano, pero también se reconoce que el mercado del café está en manos de intermediarios y unas cuantas empresas que lo controlan (Márquez et al., 2025). A pesar de que en la Huasteca Potosina existe la tendencia de que los productores almacenen por años el café y después lo comercializan, también esto los obliga a venderlo por debajo del precio establecido en el mercado.

Los comercializadores del café producido en la Huasteca Potosina, en su mayoría intermediarios externos lo califican de “*mala calidad*”, lo cual, no coincide con la percepción que tienen los productores campesinos de la región. La estrategia que implementan algunos productores es almacenar los granos secos (algunos señalaron que hasta por diez años), a lo que los comerciantes externos indicaron que después de dos años el café pierde sus cualidades.

*“Yo no soy de aquí, pero cuando vine a la Huasteca Potosina me quedé al ver que el café era malo... Porque el café malo también es un negocio, lo compran las empresas grandes porque a ellos no les interesa la calidad, ya tienen sus fórmulas y lo pagan barato”* (Catador, comunicación personal, 15 de julio del 2022).

En contraste, un productor de la región que ha consumido su propio café señala:

*“El café [añejo] es bueno porque yo, desde que nací tomo café y hasta ahorita sigo tomando”* (Comunicación personal, 5 de marzo del 2024).

Wiegel, 2025). Meanwhile, the testimonies gathered in this research point to the concern of peasant coffee producers from the study region:

*“We have no one to buy the coffee we produce, and the bribers come, they say it is bad, that it is not of quality and they pay us very little, it is a lot of work, and it is not convenient for us”* (Rubén, personal communication, September 18, 2023).

## Conclusions

The bioclimatic and topographic conditions of the coffee-producing municipalities in the Huasteca Potosina, mainly those located in the foothills of the Sierra Madre Oriental, are suitable for coffee cultivation. On the other hand, statistics show that the area cultivated with coffee has notably decreased in the last four decades, in addition to the fact that yields, with fluctuations, tend to decrease, resulting in a decrease in the economic income of coffee producers in the region, mainly small producers.

The peasant practices used in the cultivation, harvest and processing of coffee beans have been passed down for generations and are deeply linked to agroecological knowledge and an integral productive rationality, in which coffee is part of a polyculture system that guarantees food, shade, fertile soil and cultural identity. However, these forms of production are constantly delegitimized in the face of the quality standards imposed by commercializing companies, which respond to technical, aesthetic and commercial criteria, rather than ecological, cultural or social dimensions.

The imposition of quality standards has functioned as a power mechanism that defines which practices are valid and which knowledge is considered “outdated”. This process has displaced peasant knowledge and has consolidated relationships of dependence upon intermediaries, bribery and transnational corporations that control prices, certification processes and narratives about quality. In this sense, the so-called “low quality” of huasteco coffee is not explained by adverse agroecological conditions, but by a structure of inequality in which quality parameters operate as mechanisms of exclusion and symbolic devaluation of the indigenous producer.

Despite this, local practices show a profound coherence with the principles of agroecology and sustainability: the minimal use of agrochemicals, shade management, community territorial dynamics and family coffee consumption are expressions of productive autonomy and cultural resistance to the neoliberal

En ese sentido, la apreciación que se tiene por el grano de café almacenado es relevante, y sostiene que:

*“Hay un sabor diferente en lo atrasado, en el café viejo, el café tiene otro tipo de sabor...aquí se consume más el café viejo y estamos acostumbrados al café viejo. Nunca nos ha hecho daño en la salud... hasta ahorita no hemos oído que alguien se murió por tomar mucho café...”* (Comunicación personal, 22 de septiembre del 2022).

En general, es claro que esta percepción que tienen los productores sobre la calidad del café no coincide con los estándares establecidos por la Specialty Coffee Association of América (SCAA) y que son impuestos a los productores de café por el Coffee Quality Institute (CQI) a través de la acreditación de los catadores de café.

Se ha determinado que, los sistemas agroforestales asociados a la producción de café están sólidamente vinculados con las formas de producción campesina y que, por lo tanto, generan una amplia variedad de sabores y calidad del grano (Pérez et al., 2024). Viales & Montero (2015) señalan que para algunas regiones en Costa Rica se considera que la calidad del café no puede estar desvinculada de las percepciones de los actores involucrados en su producción, de tal manera que los productores han decidido producir bajo sombra y no podar los cafetos. En algunas regiones de Honduras los productores se ven obligados a vender de forma rápida y en el *mercado* local, con la idea de que el grano de café requiere un procesamiento oportuno para mantener su calidad (Ceballos & Wiegel, 2025). Mientras tanto, los testimonios recabados en esta investigación señalan la preocupación que tienen los campesinos cafetaleros de la región estudiada:

*“No tenemos quién compre el café que producimos, y vienen los coyotes, dicen que es malo, que no es de calidad y nos pagan muy poco, es mucho trabajo y así no nos conviene”* (Rubén, Comunicación personal, 18 de septiembre del 2023).

## Conclusiones

Las condiciones bioclimáticas y topográficas de los municipios productores de café en la Huasteca Potosina, principalmente los localizados en las estribaciones de la Sierra Madre Oriental, son adecuadas para el cultivo del café. Por otro lado, las estadísticas muestran que la superficie cultivada de café ha descendido notablemente en las últimas cuatro décadas, además de que los rendimientos, con fluctuaciones, tienen una tendencia a la baja y, dando como resultado la disminución en el ingreso económico de los productores de café de la región, principalmente los pequeños productores.

model of agriculture. These forms of production, far from representing delays, support biodiversity, food security and a conception of quality linked to the care of life and not only to exchange value or a merely commercial or mercantile vision.

Therefore, it is necessary to re-evaluate quality from a peasant and territorial perspective that recognizes the plurality of knowledge and practices. This implies rethinking public policies, certifications and coffee support programs from criteria that incorporate socio-cultural, environmental and community dimensions. To recognize the quality of huasteco coffee from its own referents or palates.

Finally, the qualification of the coffee bean produced in the Huasteca Potosina as being of “poor quality” and that this has an impact on the feelings of the peasant producer, is generating that more and more producers seek to carry out cultivation practices in accordance to these quality standards, including that, with the impulse of large coffee commercializing companies, the change from the Arabica variety to the Robusta variety is occurring. The agroecological and socioeconomic effects that the change in variety has generated in some coffee-growing regions of Mexico and other coffee-producing countries should be taken into consideration.

### End of english version

## References

- Aceves N, L., Rivera H, B., López C, A., Palma L, D., González M, R., & Juárez L, J. (2018). Áreas potenciales y vulnerabilidad del cultivo de café tipo robusta (*Coffea canephora* P.) al cambio climático en el estado de Tabasco, México. *Nova Scientia*. Vol. 10. Num.(20). Universidad La Salle Bajío A.C. DOI: 10.21640/ns.v10i20.1379
- Allou, A., Trejo, J., & Martínez, M. (2018). Opción climática para la producción de café en México. *Ensayos. Revista de economía*, 37(2), 135-154. <https://doi.org/10.29105/ensayos37.2-1>
- Ceballos-Sierra, F., & Wiegel, R. (2025). Workers, producers, buyers, and market dynamics: understanding value flows in the coffee supply chain. *International Food and Agribusiness Management Review*, 1, 1-24. ISSN: 1559-2448. Doi: <https://doi.org/10.22434/ifamr.1303>
- Cheng-Lung, C., Shou-Chuan, L., & Ching-Yi, C. (2024). Domain Adaptation for Roasted Coffee Bean Quality Inspection. *International Journal of Engineering and Technology Innovation*, vol. (14), no. 3. pp. 321-334
- Coffee Watch, Empower & ProDesc. (2025). Explotación y Opacidad: La realidad oculta del café mexicano en las cadenas de suministro de Nestlé y Starbucks. Disponible en:

Las prácticas campesinas utilizadas en el cultivo, cosecha y procesamiento del grano han sido transmitidas por generaciones y están profundamente vinculadas a los saberes agroecológicos y a una racionalidad productiva integral, en la que el café forma parte de un sistema de policultivo que garantiza alimento, sombra, suelo fértil e identidad cultural. No obstante, estas formas de producción son constantemente deslegitimadas frente a los estándares de calidad impuestos por las compañías comercializadoras, los cuales responden a criterios técnicos, estéticos y mercantiles, más que a dimensiones ecológicas, culturales o sociales.

La imposición de estándares de calidad ha funcionado como un mecanismo de poder que define qué prácticas son válidas y qué conocimientos son considerados “atrasados”. Este proceso ha desplazado a los saberes campesinos y ha consolidado relaciones de dependencia frente a intermediarios, coyotaje y corporaciones transnacionales que controlan los precios, los procesos de certificación y las narrativas sobre la calidad. En ese sentido, la llamada “baja calidad” del café huasteco no se explica por condiciones agroecológicas adversas, sino por una estructura de desigualdad en la que los parámetros de calidad operan como mecanismos de exclusión y de desvalorización simbólica del productor indígena.

A pesar de ello, las prácticas locales muestran una profunda coherencia con los principios de la agroecología y la sostenibilidad: el uso mínimo de agroquímicos, el manejo bajo sombra, la dinámica territorial comunitaria y el consumo familiar del café son expresiones de autonomía productiva y de resistencia cultural frente al modelo neoliberal de la agricultura. Estas formas de producción, lejos de representar atraso, sostienen la biodiversidad, la seguridad alimentaria y una concepción de calidad vinculada al cuidado de la vida y no solo al valor de cambio o a una visión meramente comercial o mercantil.

Por tanto, resulta necesario revalorar la calidad desde una perspectiva campesina y territorial que reconozca la pluralidad de saberes y prácticas. Ello implica repensar las políticas públicas, las certificaciones y los programas de apoyo al café desde criterios que incorporen dimensiones socioculturales, ambientales y comunitarias. Reconocer la calidad del café huasteco desde sus propios referentes o paladares.

Finalmente, el calificar el grano de café producido en la Huasteca Potosina como de “mala calidad” y que ello incida en el sentir del productor campesino, está generando que, cada vez más productores busquen realizar prácticas de cultivo acordes con esos es-

- <https://prodesc.org.mx/wp-content/uploads/2025/02/Explotacion-opacidad-Nestle-starbuks.pdf>
- De Castro P., C., Gadea, E., & Relgada, A. (2021). La construcción social de la calidad. El caso del sector agroalimentario. *Revista Española de Sociología*. Volumen (30), Número 1. Doi: 10.22325/fes/res
- De Oliveira, L., Franco, K., & Prado, G. (2020). Technical and economic viability of coffee processing in different size classifications. *International Journal of Agriculture and Environmental Research*. Volume: (06), Issue: 05, p. 728.
- Flores, F. (2014). La producción de café en México: ventana de oportunidad para el sector agrícola de Chiapas. *Espacio I+D Innovación más Desarrollo*. 4 (7), 174-194. doi:10.31644/IMASD.7.2015.a07
- Flores L., M., & Solís L., M. (2025). TRANSFORMACIONES EN LAS CADENAS DEL CAFÉ ORGÁNICO: PERSPECTIVA DE LOS CAFICULTORES EN LA FRAILESCA. Chakiñan, Revista De Ciencias Sociales Y Humanidades. Doi: 10.1590/SciELOPreprints.12184
- Folch F, A. (2024). *Mercado del café, comercio justo y desarrollo de la cafecultura orgánica en el estado mexicano de Chiapas (1980-2020)* [Doctoral dissertation], Universitat de Barcelona (Spain).
- Gana M., & Kumar, P. (2024). *The Quality Brew: Productivity and Marketing of Coffee in India*. Routledge India. DOI:10.4324/9781003541721
- González, A., & López, S. (2018). Café y pobreza en los productores Otomí-Tepehua: crisis del desarrollo rural frente al neoliberalismo. *Cimexus*, 13(2), 27-42.
- Higuera, I., & Rivera, J. (2018). *Chiapas: Problemáticas del sector cafetalero*. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, AC. (CIATEJ). <https://ciatej.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1023/645>
- INEGI. (2005). Marco Geoestadístico. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/#descargas>
- INEGI. (2013). Marco Geoestadístico. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/#descargas>
- INEGI. (2021). Diccionario de datos de climas. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. viii, 49 p. México. [Accesado el 2 de febrero del 2025]. Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/702825199258.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825199258.pdf)
- Jiménez-Torres, A., & Massa-Sánchez, P. (2015). Producción de café y variables climáticas: El caso de Espíndola, Ecuador. *Economía*, XL (40), 117-137.
- Jiménez L., A., & Arévalo, J. (2024). Estrategias socioeconómicas de pequeños productores de café ante la fluctuación de precios. El caso de los productores de la UCIPA en Pantelhó. *Horizontes Territoriales*, 4(7), 1-16. Doi: 10.31644/HT.04.07.2024.A37
- López C. A., De Lollo J. M., Avelar M. M., & Honda F. C. (2024). Sieve classification and bean defects of genotypes from the Big Coffee VL group: Classificação por peneira e defeitos de grãos de genótipos cafeeiros do grupo Big Coffee VL. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 7(1), 379-388. <https://doi.org/10.34188/bjaerv7n1-029>
- tándares de calidad, incluso que, con el impulso de grandes compañías comercializadoras de café, ocurra el cambio de la variedad Arábica por la Robusta. En tanto, se debe tener en consideración los efectos agroecológicos y socioeconómicos que ha generado el cambio de variedad en algunas regiones cafetaleras de México y de otros países productores de café.
- López, P. M. G., López, J. E., Cornejo-Velázquez, E., Sandoval, O. A., & Vargas, O. A. (2025). Estrategias de innovación en la producción tradicional de café: el caso de los pequeños productores de la región Otomí-Tepehua, Hidalgo, México. En: Cornejo-Velázquez, E., Morales, N., Muñoz, J., & Clavel, M. (Coord.), *Solución a problemas emergentes desde un enfoque multidisciplinario* (pp. 91-109). <https://doi.org/10.52501/cc.268.04>
- Manson, R., López-Barrera, F., Sosa, V., & Ortega-Pieck, A. (2018). *Biodiversidad y otros servicios ambientales en cafetales: Manual de mejores prácticas*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. [http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/Biodiversidad\\_en\\_cafetales\\_webx.pdf](http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/Biodiversidad_en_cafetales_webx.pdf)
- Márquez-Gómez, J. C., Hernández-Ortiz, J., Sandoval-Romer, F., & Hernández-Pérez, J. (2025). Analysis of coffee exports in Mexico from 1981 to 2022. *Revista Bio Ciencias*, (12), e1957. <https://doi.org/10.15741/revbio.12.e1957>
- Martínez T., N. A., & Santacruz de L, G. (2023). Sequía y producción de café: percepción campesina en la Huasteca Potosina. *Entreciencias: diálogos en la sociedad del conocimiento*, 11(25), e2584264. Epub 31 de julio de 2023. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2023.25.84264>
- Martínez T., N. A. (2024). ¡Metimos a concursar nuestro café y ganamos, pero como café malo! Relaciones de poder en la cafecultura de la Huasteca Potosina. [Tesis de doctorado en Ciencias Sociales] El Colegio de San Luis A.C.
- Moguel, P., & Toledo, V. (1996). "El café en México, ecología, cultura indígena y sustentabilidad" en *Ciencias*, núm. 43. Centro de Ecología, UNAM. 40-51
- Monares K., A. C., P. Ebones, I. R., & Arboleda, E. R. (2024). Avancements in Coffee Bean Species Classification: A Comprehensive Literature Review on Machine Learning and Image Processing Approaches. *International Journal of Scientific Research and Engineering Development--Volume 7 Issue 1*.
- OIC. (2018). National Quality Standards. International Coffee Organization. 122nd Session. London. United Kingdom.
- Olvera, L. (2010). Análisis espacial y temporal de la propagación de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) en la Huasteca Potosina. [Tesis de maestría en ciencias ambientales]. San Luis Potosí, S.L.P.
- Oviedo-Rodríguez, C. (2024). Evolution of coffee policies in Mexico. XIX-XXI centuries. *Revista de historia*, (89), 1-31. <https://doi.org/10.15359/rh.89.3>
- Oviedo-Rodríguez, C., Jansen, K., & Vellema, S. (2025). Contested

- Coffees: Arabica, Robusta, and the Narrative of High-Quality Coffee in Mexico. *The Journal of Development Studies*, 1–18. <https://doi.org/10.1080/00220388.2025.2487668>
- Pérez-Fernández, Y., Ramírez-Valverde, B., & Cruz-León, A. (2024). Producción de café biodiverso en México: calidad, beneficios y controversia sobre el cambio de variedades por la roya. *Revista de Geografía Agrícola*, (73), 1-16.
- Reyes, O., Vázquez, V., Reyes, H., Nicolás, M., & Rivera, J. (2012). Potencial turístico de la región huasteca del estado de San Luis Potosí, México. *Economía, Sociedad y Territorio*. Vol. XII. núm.38. enero-abril. Pp 249-275. El Colegio Mexiquense, A.C. Toluca, México.
- Rivera, A. (1990). Variedades de café cultivadas en México. En Pérez, Miguel y Sáenz, Alfredo (Editores). *El cultivo del cafeto en México*. (pp. 35-40). Editorial LAFUENTE.
- Ruiz, G. B., Martínez, H. G., Ibarra, G. A. L., & Morales-Guzmán, A. B. (2025). Red de valor del café en la sierra de Zongolica, Veracruz. *Innovaciones de Negocios*, 22(43), 97-112. <https://doi.org/10.29105/in22.43-470>
- Shu-Min, T., Shih-Hsun, H., & Je-Chiang, T. (2024). GCBICT: Green Coffee Bean Identification Command-line Tool. *SoftwareX*. Volumen 28. ISSN 2352-7110, <https://doi.org/10.1016/j.softx.2024.101843>
- SIAP. (2024). Producción agrícola. Disponible en: <https://nube.agricultura.gob.mx/datosAbiertos/Agricola.php>
- SIAP. (2025). Producción agrícola. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/dgsiap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>
- SIACON. (2024). Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/dgsiap/prensa/sistema-de-informacion-agroalimentaria-de-consulta-siacon?idiom=es>
- Usangabandi, A. (2021). *Assessing the impact of climate variability on coffee production in Rwanda 2001-2015* [Tesis doctorado], College of Science and Technology. Universidad de Rwanda. Recuperado de: <http://dr.ur.ac.rw/handle/123456789/1377>
- Viales, R., & Montero, A. (2015). La construcción de la calidad del café y del banano en Costa Rica: Una perspectiva histórica (1890-1950). *Historia Agraria: Revista de agricultura e historia rural*, (66), 147-176.
- Xiao, W. (2021). Impacts of Climate Change on Perennial Crops: An Empirical Study of Latin American Coffee Production. Conferencia en International Development Agricultural and Food Policy Production Economics. Recuperado de: <https://ageconsearch.umn.edu/>. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.314039>
- Yejin, K., Jihye, A., & Jeehyun, L. (2025). The espresso protocol as a tool for sensory quality evaluation. *Food Research International*. Vol. 202.