



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS PUEBLA

POSTGRADO EN
ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN Y VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN LA ZONA NOR-ORIENTE DE PUEBLA.

CLAUDIA APODACA GONZÁLEZ

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE

DOCTORA EN CIENCIAS

PUEBLA, PUEBLA

2019



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS
CAMPECHE-CÓRDOBA-MONTECILLO-PUEBLA-SAN LUIS POTOSÍ-TABASCO-VERACRUZ

SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
CAMPUS PUEBLA

CAMPUE- 43-2-03

CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS REGALÍAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, la que suscribe **M. C. Claudia Apodaca González**, alumna de esta Institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta Institución, bajo la dirección del Profesor **Dr. José Pedro Juárez Sánchez**, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis "**Estrategias de adaptación y variabilidad climática en la producción de café en la zona nororiente de Puebla**", y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, el Consejero o Director de Tesis y la que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta Institución.

Puebla, Puebla, 13 de noviembre de 2019.

Claudia Apodaca González

Vo. Bo Dr. José Pedro Juárez Sánchez
Profesor Consejero

La presente tesis, titulada: **Estrategias de adaptación y variabilidad climática en la producción de café en la zona nororiente de Puebla**, realizada por la alumna: **Claudia Apodaca González**; bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTORA EN CIENCIAS
ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

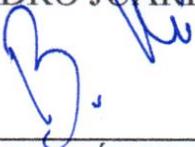
CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:



DR. JOSÉ PEDRO JUÁREZ SÁNCHEZ

ASESOR:



DR. BENITO RAMÍREZ VALVERDE

ASESOR:



DR. RAMÓN DÍAZ RUIZ

ASESOR:



DR. VALENTE VÁZQUEZ SOLÍS

ASESOR:



DR. FRANCISCO JOSÉ RODRÍGUEZ ESCOBEDO

Puebla, Puebla, México, 13 de noviembre de 2019

ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN Y VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN LA ZONA NOR-ORIENTE DE PUEBLA.

Claudia Apodaca González, Dra.

Colegio de Postgraduados, 2019

El modelo económico que se aplica impacta en el sector agrícola y cafetalero al reducir su gasto público, además de enfrentarse a la variabilidad climática reflejada en el cambio de los patrones de las temperaturas y lluvias. Ambos factores influyen en la desatención de sus cafetales, repercutiendo en las condiciones económicas y alimentarias de pequeños productores. Ante esta situación, los cafeticultores se ven obligados a buscar estrategias de adaptación agrícola y alimentaria para aminorar sus efectos. La investigación se realizó en el municipio que se caracteriza por tener muy alta marginación, pobreza y con un alto porcentaje de hablantes de lengua indígena. El objetivo de la investigación fue analizar las estrategias de adaptación agrícola y alimentaria que han implementado los cafeticultores en su unidad de producción familiar ante la variabilidad climática y política agrícola en el municipio de Huehuetla, Puebla. Es un estudio retrospectivo y descriptivo, se tomó como puntos de referencia el año 2008 y 2018; se calculó el tamaño de muestra mediante un muestreo simple aleatorio y se aplicó un cuestionario a 108 productores. Se encontró que los productores perciben que el clima ha cambiado, han implementado estrategias de carácter agrícolas como la modificación de su calendario agrícola, reducción de labores agrícolas, uso de variedades resistentes a la roya (Costa Rica95, Oro Azteca y Marsellesa) y diversificación de cultivos. Sus rendimientos promedio (964.36 kg/ha) de café están por debajo del promedio estatal y nacional. Sus bajos ingresos han influido que su alimentación sea precaria; se compone básicamente de tortilla, frijol y chile; entre las estrategias implementadas como la migración y el empleo rural no agrícola, contribuyen a mejorar el consumo de productos de carácter animal ya que son de alto costo. Se concluyó que los efectos de la variabilidad climática y de la política agrícola han incidido en la prevalencia de bajos ingresos, los cuales no llegan a cubrir sus necesidades básicas de alimentación y nutrición.

Palabras clave: Alimentación, manejo tecnológico, política agrícola, percepción climática, variedades resistentes.

**ADAPTATION AND CLIMATE VARIABILITY STRATEGIES IN COFFEE
PRODUCTION IN THE NORTH-EAST AREA OF PUEBLA.**

Claudia Apodaca González, Dra.

Colegio de Postgraduados, 2019

The economic model that has an impact on the agricultural and coffee sector by reducing public spending, also faces the climatic variability reflected in the changing patterns of temperatures and rainfall. Both factors influence the neglect of their coffee plantations, affecting the economic and food conditions of small producers. Given this situation, coffee growers are forced to seek agricultural and food adaptation strategies to lessen their effects. The research was conducted in the municipality that is characterized by very high marginalization, poverty and a high percentage of speakers of indigenous language. The objective of the research was to analyze the agricultural and food adaptation strategies that coffee growers have implemented in their family production unit in the face of climate variability and agricultural policy in the municipality of Huehuetla, Puebla. It is a retrospective and descriptive study, the year 2008 and 2018 were taken as reference points; the sample size was calculated by a simple random sampling and a questionnaire was applied to 108 producers. It was found that the producers perceive that the climate has changed, so they have implemented agricultural strategies such as the modification of their agricultural calendar, reduction of agricultural work, use of varieties resistant to rust (Costa Rica95, Aztec Gold and Marseille) and diversification of crops. Their average yield (964.36 kg / ha) of coffee is below the state and national average. Their low income has influenced their diet to be precarious; it is basically made up of tortilla, beans and chili; among the strategies implemented such as migration and rural non-agricultural employment, they contribute to improving the consumption of animal products since they are expensive. It was concluded that the effects of climate variability and agricultural policy have influenced the prevalence of low incomes, which do not meet their basic food and nutrition needs.

Keywords: feeding, technological management, agricultural policy, climate perception, resistant varieties.

DEDICATORIA

A DIOS por darme la oportunidad de estar aquí y vivir.

Al mejor regalo de la vida, mi esposo y mejor amigo Misael que fue quien me escuchó, me aguantó, me apoyó y sobre todo quien más me comprendió en esta larga travesía.

A mis padres, Margarita y Eduardo, por haberme dado la vida y apoyarme en cada momento de mi vida. Y entender mis ausencias. Los amo.

A mis hermanos Magali y Julio, por aguantar todas mis etapas de enojo, desesperación, tristeza y felicidad. Además de ser fuente de aliento, regaño y escape. Los quiero.

A mis sobrinas hermosas Yoltzin y Yoali, y a mi cuñado Roberto que en sus detalles, palabras y consejos, me alentaron a seguir y a lograr esta meta.

A mis suegros, Delfina y Octavio, cuñados y su familia, por permitirme entrar en su casa y hacerme parte de su familia. Gracias por sus consejos y por estar siempre en cada una de sus oraciones.

A mis compañeros y amigos que conocí a lo largo de siete años, en especial a Mónica, Omar, Yahana, Juan, Kika, Gabo, Daniel, Luis, Oscar, Javi y Liss, gracias por su apoyo, cariño y por los momentos divertidos que pasamos y pasaremos.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por haber financiado mis estudios de postgrado.

Al Colegio de Postgraduados (COLPOS), por darme la oportunidad de ser parte de su comunidad.

Y en especial al Dr. José Pedro, por haberme instruido, escucharme, creer en mí y en mi interés por el desarrollo de esta investigación, gracias por su paciencia y enseñanzas, durante siete años.

También al Dr. Benito, muchas gracias por su paciencia, consejos y enseñanzas. Y haberme brindado su apoyo durante mis estudios.

A cada uno de los integrantes de mi consejo particular, por su apoyo en el desarrollo de este trabajo de investigación, gracias por sus comentarios y observaciones.

A todos los profesores del campus Puebla que tuve el gusto de conocer dentro y fuera del colegio.

A todo el personal que labora en el Colegio de Postgraduados campus Puebla, más que cumplir la función de apoyo en todos mis trámites, pude obtener su valiosa amistad, gracias por estos años.

A la Dra. Marja Liza y al Dr. Martín de la Universidad Intercultural del Estado de Puebla, por haberme brindado su apoyo para el trabajo en campo. Muchas gracias.

A los compañeros traductores que facilitaron la aplicación de los cuestionarios en el municipio, en especial a Vicente que estuvo al pie del cañón.

A todos (as) y cada uno(a) de los pequeños productores de café del municipio de Huehuetla, que sin su apoyo no se hubiera logrado este trabajo de investigación. Gracias por haberme brindado su confianza y abrirme las puertas de sus hogares.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN GENERAL.....	1
CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN, OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	7
1.1 Problema de investigación.....	7
1.2 Objetivos.....	10
1.3 Hipótesis.....	11
1.4 Literatura citada.....	12
CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIA.....	15
2.1 Características del municipio objeto de investigación.....	15
2.2 Literatura citada.....	19
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	21
3.1 Literatura citada.....	25
CAPÍTULO IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	30
4.1 Revisión bibliográfica.....	30
4.2 Modelo metodológico de estudio.....	30
4.3 Tamaño de muestra.....	31
4.4 Descripción del área de estudio.....	32
4.5 Literatura citada.....	33
CAPÍTULO V. ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN CAMPESINA ANTE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL CULTIVO DEL CAFÉ, EN PUEBLA, MÉXICO	35
Resumen.....	35
Abstract.....	36
Introducción.....	37

Materiales y métodos.....	46
Resultados y discusión.....	50
Conclusiones.....	63
Literatura citada.....	65
CAPÍTULO VI. ADOPCIÓN DE VARIEDADES DE CAFÉ EN ESPACIOS INDÍGENAS DE LA SIERRA NOR-ORIENTE DEL ESTADO DE PUEBLA.....	79
Resumen.....	79
Abstract.....	80
Introducción.....	81
Materiales y métodos.....	91
Resultados y discusión.....	94
Conclusiones.....	106
Literatura citada.....	108
CAPÍTULO VII. VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y LA ALIMENTACIÓN DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE CAFÉ EN HUEHUETLA, PUEBLA.....	120
Resumen.....	120
Abstract.....	121
Introducción.....	122
Materiales y métodos.....	131
Resultados y discusión.....	134
Conclusiones.....	147
Literatura citada.....	149
CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES.....	162
8.1 Conclusiones.....	162
8.2 Recomendaciones.....	165

LISTA DE CUADROS

Cuadro 5.1. Estructuración del índice de manejo tecnológico.....	48
Cuadro 5.2. Calendario de labores agrícolas del café en el municipio de Huehuetla, Puebla.....	57
Cuadro 5.3. Índice de Manejo Tecnológico (IMT) de cafecultores en Huehuetla, Puebla.....	59
Cuadro 5.4. Estimadores del modelo de regresión logística con el método de selección por pasos hacia adelante (Wald).....	61
Cuadro 6.1. Estimadores del modelo de regresión logística con el método de selección por pasos hacia adelante (Wald).....	103
Cuadro 7.1. Estimadores del modelo de regresión logística con el método de selección por pasos hacia adelante (Wald).....	139
Cuadro 7.2. Principales alimentos consumidos por productores de café, en el municipio de Huehuetla, Puebla.....	144

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1. Precipitación en los periodos de 1970-1989 y 1990-2008, en el municipio de Huehuetla, Puebla.....	18
Figura 2.2. Temperatura observada en los periodos de 1970-1989 y 1990-2008, en el municipio de Huehuetla, Puebla.....	19
Figura 4.1. Localización del municipio de Huehuetla, Puebla.....	32
Figura 5.1. Localización del municipio de Huehuetla, Puebla.....	49
Figura 5.2. Promedio de las actividades agrícolas realizadas por los productores.....	58
Figura 6.1. Localización del municipio de Huehuetla, Puebla.....	93
Figura 7.1. Localización del municipio de Huehuetla, Puebla.....	133

INTRODUCCIÓN GENERAL

A escala mundial, la agricultura en pequeña escala tiene una importancia cardinal tanto por las personas que emplea como por los alimentos que produce. Al sector agrícola se le destina aproximadamente, el 40% de la superficie terrestre y cerca de 2500 millones de personas trabajan a tiempo parcial o completo en 500 millones de pequeñas explotaciones agrícolas con 2 o menos hectáreas (Alston y Pardey, 2014). Los pequeños agricultores tienen más del 80% de las granjas del mundo y proporcionan más del 80% de los alimentos que se consumen en gran parte de los países en desarrollo, lo que contribuye a la reducción de la pobreza y la seguridad alimentaria (International Fund for Agricultural Development-IFAD, 2013). Con respecto al fomento de la agricultura, se tiene que con la caída de los precios internacionales en la primera década del presente siglo y aunada a la variabilidad climática, han estimado que los países productores tengan bajos niveles de producción (Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL, 2017). Para el año 2050, el decremento de los rendimientos de los cultivos serán generalizados de 10 hasta 25%, y más de 143 millones de personas de África al sur del Sahara, América Latina y Asia meridional podrían migrar dentro de su propio país para hacer frente a los impactos del cambio climático (Rigaud *et al.*, 2018) y de la política agrícola.

Por lo que respecta a la importancia social y económica del café en México, se tienen que se siembra en 709,548 hectáreas, con una producción de 910,063 toneladas (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera-SIAP: 2019). Además, emplea alrededor de 515,000 productores, de estos, 310,000 tienen aproximadamente una hectárea de tierra para trabajar y el 85% de ellos, son indígenas (United States Department of Agriculture-USDA, 2018). El estado de Puebla cuenta con 54 municipios dedicados a la producción de café, con una superficie sembrada de 69,222 hectáreas y con una producción de 154, 709 toneladas, ocupa el tercer lugar a escala nacional. Mientras que el municipio de Huehuetla cuenta con una superficie sembrada de 1,292 hectáreas con una producción de 2,621 toneladas (SIAP: 2019).

A pesar de su importancia económica y social del sector cafetalero, la política agrícola no ha sido la más apropiada, aunado a los cambios en el clima que están afectando su desarrollo y productividad (Pérez *et al.*, 2016). Bunn *et al.* (2015), argumentan que para el 2050, el 50% de las zonas productoras de café del mundo, serán afectadas por los cambios en los patrones

climatológicos, principalmente de bajas latitudes; en este sentido se reducirán las áreas aptas para el cultivo del café, y Centroamérica poseerá el mayor porcentaje de tierra drásticamente afectada, con pérdida de aptitud del 40% o más. En México, las zonas productoras de Chiapas con un alto nivel de aptitud disminuirán de 265,400 a 259,400 ha— (Läderach *et al.*, 2011) lo que significara una pérdida en la producción.

Se puede decir que la política neoliberal está transformando las formas de producción y las condiciones de la unidad doméstica de la cafecultura; debido al limitado o ausente apoyo productivo hacia las actividades agropecuarias (Orozco y López, 2007). Aunado a esto, los cafecultores tienen que lidiar con la variabilidad climática, que se considera que es un fenómeno que modifica los valores promedio de las condiciones climáticas a corto plazo, alterando los patrones de lluvia y temperatura. En este contexto, se dan procesos de adaptación en los sistemas físicos, ecológicos y humanos que implica prácticas y funciones para reducir daños potenciales o para aprovechar oportunidades, lo cual produce cambios en los procesos sociales y humanos (Adger *et al.*, 2007).

Se puede hablar, que la política dirigida a los cafecultores y la variabilidad climática están contribuyendo a disminuir la producción de este aromático y por consiguiente están impactando a agudizar las condiciones de vida de sus productores, al disminuir sus ingresos y fuentes de empleo. Esto ha generado una situación de incertidumbre en el que el productor de café no alcanza a cubrir sus necesidades básicas, como la alimentación. Es por ello que han implementado estrategias de adaptación de carácter agrícolas y en su alimentaria. En donde, la adaptación de los cafecultores a los cambios del clima, se observa en el uso de técnicas agrícolas y una gestión sostenible de los recursos naturales, ejemplo de ello, es la identificación de cultivos alternativos en áreas que serán inadecuadas para su cultivo por efectos de cambios en el clima. En las áreas adecuadas para el café, con algunas reducciones en su superficie, el manejo agronómico podría adaptarse para amortiguar los impactos del clima, así como inversiones para desarrollar la producción de café en áreas que en un futuro serán adecuadas para su cultivo (Läderach *et al.*, 2010). Pero también, están introduciendo nuevas variedades de café arábica resistentes como una forma de combatir las plagas y enfermedades que se están desarrollando, tanto por efectos del clima como por la falta de prácticas productivas eficientes en sus cafetales.

En este sentido, Turbay *et al.* (2014) mencionan otras estrategias de adaptación implementadas en el cultivo del café para enfrentar la variabilidad climática, como el uso de árboles de sombra, renovación de cafetales con variedades resistentes a la roya, coberturas vegetales, asociación de cultivos, fertilización y prácticas culturales adecuadas, asociación de cultivos; entre otras de tipo socioeconómico como la organización, integración de la mano familiar y comercialización diferenciada. Otro factor importante lo compone los saberes y manejos tradicionales que han ayudado a generar estrategias para atenuar los altos precios en insumos hacia el combate de plagas y enfermedades (Lugo *et al.*, 2018). Pero también están implementando estrategias para mantener su consumo alimentario, como sería la participación de los productores de café en programas sociales, el surgimiento del empleo rural no agrícola y la migración.

La presente investigación se realizó con productores de café en la sierra nor-oriental del estado Puebla, específicamente en el municipio de Huehuetla, que se caracteriza por estar poblado por personas indígenas totonacas y en menor proporción por indígenas nahuas. Lo que significa que es un espacio con altos índices de marginación y pobreza. La investigación realizada es de corte retrospectivo, ya que explica el cambio de algunas actividades agrícolas tomando como puntos de estudio el año 2008 y 2018. Así mismo, es de corte descriptivo lo que permitió realizar un análisis cualitativo y cuantitativo, utilizando el método deductivo, el cual establece un vínculo de unión entre teoría y observación y permite deducir a partir de la teoría los fenómenos objeto de observación (Dávila, 2006). El objetivo de la investigación fue analizar las estrategias de adaptación agrícola y alimentaria que los cafecultores han implementado ante la variabilidad climática y política agrícola en el cultivo de café en el municipio de Huehuetla, Puebla, México.

Para responder a los objetivos particulares de la investigación se procedió a realizar un muestreo simple aleatorio, con una confiabilidad del 95% y una precisión del 15% de la media, el tamaño de muestra quedó definido en 108 productores de café. Los resultados de la investigación se presentan en tres artículos científicos, la tesis está estructurada por los siguientes capítulos. El capítulo uno expone una síntesis de la problemática actual de la crisis agrícola y variabilidad climática en el cultivo del café y las estrategias de adaptación; así como las preguntas de investigación, objetivos e hipótesis. En el capítulo dos, se presenta el marco de referencia, el cual muestra las características generales de la región objeto estudio.

El capítulo tres se describe el marco teórico y conceptual, el cual fue el soporte analítico de la discusión de los resultados; su contenido radica en los mecanismos de adaptación que han permitido a los campesinos la convivencia con la variabilidad climática y la política agrícola dirigida a la producción del café que llevó a la crisis del aromático a escala mundial. El capítulo cuatro aborda la metodología utilizada, la cual describe las técnicas de investigación empleadas para la obtención de datos y las etapas del proceso de investigación realizado. En el apartado de resultados, el análisis y la discusión de los mismos, comprende el capítulo cinco, seis y siete, los cuales representan en forma de artículos científicos. En el capítulo cinco se analizan las estrategias agrícolas que se han implementado ante la variabilidad climática los cafecultores del municipio de Huehuetla, en el estado de Puebla. En este se realiza un Índice de Manejo Tecnológico con el objetivo de conocer el grado de adopción de tecnología por parte de los cafecultores.

En el capítulo seis se analiza las variedades de café que se están introduciendo ante el surgimiento de plagas y enfermedades y su impacto en la producción de café en el municipio de Huehuetla del estado de Puebla, México. En el capítulo siete se analiza el impacto de la producción de café en la alimentación de los productores del municipio de Huehuetla, Puebla, México. En el último apartado, se describen las conclusiones generales, derivadas del análisis de la información del trabajo de investigación.

Literatura citada

- Adger, W.N., Agrawala, S., Mirza, M.M.Q., Conde, C., O'Brien, K.L., Pulhin, J., Pulwarty, R., Smit, B. and Takahashi, K. 2007 Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. In: Parry, M.L. Canziani, O.F., Palutikof, J.P., Hanson, C.E., van der Linden P.J. (eds.). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press: Cambridge, pp. 719-743.
- Alston, J.M. y Pardey, P.G. 2014. Agriculture in the Global Economy. *Journal of Economic Perspectives*. 28(1): 121-146.
- Bunn, C., Läderach, P., Ovalle, O and Kirschke, D. 2015. A bitter cup: climate change profile of global production of Arabica and Robusta coffee. *Climate Change*. 129: 89-101.

- CEPAL Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2017. Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2017-2018. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO. San José, C.R. IICA, 266 p.
- Dávila, G. 2006. El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus Revista de Educación*. 12(Ext): 180-205.
- IFAD International Fund for Agricultural Development, 2013. Smallholders, food security, and the environment. Technical Report. International Fund for Agricultural Development IFAD y United Nations Environment Programme UNEP, 52 p.
- Läderach, P., Hagggar, J., Lau, C., Eitzinger, A., Ovalle, O., Baca, M., Jarvis, A y Lundy, M. 2011. *Café mesoamericano: Desarrollo de una estrategia de adaptación al cambio climático*. CIAT Políticas en Síntesis no. 2. Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT, Cali, Colombia. 4 p.
- Lugo, D. R., Desiderio, E. de J. y Fajardo, M. L. 2018. Prácticas y saberes comunitarios en la Sierra Norte de Puebla: el caso del café, sus plagas y enfermedades. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*. 9(2): 77-87.
- Orozco, M.E. y López, A.D. 2007. Estrategia de supervivencia familiar en una comunidad campesina del Estado de México. *Ciencia Ergo Sum*. 14(3): 246-254.
- Pérez, Y., González, M.V., Escamilla, E., Cruz, A., Rosas, M. y Ruiz, F. de J. 2016. Propuestas para la preservación de la vida en los cafetales en el municipio de Teocelo, Veracruz. *Revista de Geografía Agrícola*. 57:7-16.
- Rigaud, K, K., Sherbinin, de A., Jones, B., Bergmann, J., Clement, V., Ober, K., Schewe, J., Adamo, S., McCusker, B., Heuser, S. and Midgley, A. 2018. *Groundswell: Preparing for Internal Climate Migration*. Washington, DC: The World Bank. 224 p.
- SIAP Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2019. Avance de siembras y cosechas. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Disponible en:
http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do
Consultado el 07 de Junio 2019.

Turbay, S., Nates, B., Jaramillo, F., Vélez, J. J. y Ocampo, O. L. 2014. Adaptación a la variabilidad climática entre los caficultores de las cuencas de los ríos Porce y Chinchiná, Colombia. *Investigaciones Geográficas*. 85: 95-112.

USDA United States Department of Agriculture. 2018. México Coffee Annual. GAIN Report, U.S Department of Agriculture, USDA/Foreign Agricultural Service, FAS, 10 p.

CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN, OBJETIVOS E HIPÓTESIS

1.1 Problema de investigación

En la década de los ochenta y en pleno auge de la globalización se impulsó el cambio de modelo económico, bajo el paradigma neoclásico y monetarista que argumenta que el Estado no podía ser un buen gestor empresario, y debía dejar en manos del capital privado la actividad económica que no fuera estrictamente la provisión de bienes públicos (Odiseo, 2017). Así, el sector agrícola comenzó un proceso de ajuste enfocado en su capitalización a través de las empresas agroindustriales competitivas a escala nacional e internacional (Macías, 2013), en donde los pequeños y medianos productores tienen una menor importancia económica en la cadena productiva. Estos cambios trajeron para la economía de México el desmantelamiento de su economía, bajo el argumento de que el Estado y sus instituciones eran ineficientes. Es por lo que se redujo el gasto público en el sector agrícola por parte del Estado, repercutiendo en la inversión, los subsidios, créditos, y se eliminaron los precios de garantía (Amaro-Rosales y de Gortari-Rabiela, 2016). Ello implicó desmantelar o vender las principales empresas que apoyaban al sector agrícola y sobre todo implicó liberar el comercio de los productos agropecuarios bajo el fomento de la división internacional de la producción agrícola.

El sector cafetalero no escapó a este tipo de políticas públicas y fue uno de los más afectados a pesar de que este cultivo es un producto importante social, económica y ambientalmente. En el mundo se cultiva en más de 50 países, en una superficie de 10.5 millones de hectáreas, de estas, el 85% se localiza en Latinoamérica, seguido por Asia (10%) y África (5%), con una producción anual de 7.7 millones de toneladas de café oro (Sánchez *et al.*, 2018). Este cultivo involucra cerca de 25 millones de pequeños productores en el mundo e indirectamente a 100 millones de personas implicadas en el mercado. Se debe de recalcar que alrededor del 61% de la producción total de este grano (103 601 millones de sacos de 60 kg) proviene de especies arábicas (International Coffee Organization-ICO, 2019).

En las últimas décadas México ha dejado de ocupar los primeros sitios en la producción de café, actualmente se coloca en el onceavo lugar en producción a escala mundial; se siembran 709,548 hectáreas, con una producción de 910,063 toneladas (Servicio de Información Agroalimentaria y

Pesquera-SIAP: 2019). Su producción representa el 2.4% del total mundial y emplea más de 500,000 productores distribuidos en 15 entidades federativas y 480 municipios. Generalmente la producción de café es realizada en comunidades indígenas o mestizas; y actualmente, el café representa el 0.66% del Producto Interno Bruto (PIB) agrícola nacional y el 1.34% de la producción de bienes agroindustriales (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación-SAGARPA, 2018).

Se observa que su producción ha ido mermando ciclo a ciclo a partir de la liberación internacional de su mercado, pero se agudiza la disminución de la producción de café a partir del año 2012 paso de 1,358,840 toneladas a 910,063 toneladas en 2019 (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera-SIAP, 2012-2019). Lo anterior se explica en parte a que la política del café que se ejecuta a escala internacional, esta influyó en el país para cambiar la forma de promover el desarrollo de los espacios con cafetales y contribuyó para que disminuyera la superficie cosechada y a su vez la producción de los cafetales. Esta disminución se debe a que sus productores dejaron de atenderlos tecnológicamente, propiciando que actualmente los cafetales tengan una avanzada edad, es decir, que se dejaron de renovarse y no les realizaron las principales labores tecnológicas como la poda, fertilización y no controlaron las plagas y enfermedades. Se crearon las condiciones favorables para que sugiera la roya del café (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura-FIRA, 2016: 2 y Henderson, 2019).

Se tiene que las regiones cafetaleras se encuentran en una situación preocupante por la disminución en el precio internacional, por la caída de la producción, por los altos costos que enfrentan los productores y a la presencia de plagas como la roya. Todo ello impacto en la falta de ingresos que a su vez tienen un efecto negativo en el acceso a la alimentación (Figueroa *et al.*, 2016); Ocampo y Urbina, 2017). Se puede decir, que actualmente los productores de café no solo tienen que enfrentarse a una política agrícola adversa; también se enfrentan a la variabilidad climática reflejada en el incremento de las temperaturas, así como los cambios en las lluvias, factores que influyen en sus cultivos. Entonces, el aumento de las temperaturas y la alteración de los patrones de lluvia están afectando los rendimientos y la calidad de este cultivo. Es por ello que se prevé que para el año 2050, el 50% de las zonas productoras de café del mundo, serán afectadas por cambios climatológicos y para el año 2088, y la población natural del café silvestre

podría reducirse en más 50% (Bunn *et al.*, 2015; y Moat *et al.*, 2019). Esto evidencia que en la actualidad más del 60% de las especies de café estén en peligro de extinción (Davis *et al.*, 2019).

Ante esta situación, los pequeños productores se han visto obligados a buscar nuevas estrategias de adaptación a los cambios del clima, se observa en el uso de técnicas agrícolas y una gestión sostenible de los recursos naturales, ejemplo de ello, es la intensificación y diversificación de las actividades productivas, modificación de los periodos de siembra y cosecha, escasa o nula aplicación de fertilizantes y pesticidas, cambio de nuevas especies de cultivos hacia otros con mejor adaptación, elección de variedades, tecnificación de los cultivos, genotipos adoptados a condiciones de estrés, introducción y diversificación de cultivos (árboles frutales) especies comerciales que pueden compensar los bajos precios de cultivos, y actividades como la construcción y mejora de infraestructura, migración temporal y permanente (Kurukulasuriya y Rosenthal, 2013).

Se considera que el decremento en la producción ha contribuido a agudizar las condiciones de vida de los productores de café, al disminuir sus ingresos y fuentes de empleo. Además, la mayor parte de regiones productoras de café están en zonas de alta y muy alta marginación y son habitadas por población indígena. Específicamente, el estado de Puebla es considerado como uno de los estados con más pobres en el país, ocupa el quinto lugar a escala nacional con alto grado de marginación, ya que el 61% de su población se encuentra en condición de pobreza. Para el año 2019, el estado de Puebla tenía 54 municipios que se dedican a la producción de café, 21 de estos están clasificados como municipios con muy alto grado de marginación y 10 de con alto grado de marginación. Entre los municipios cafetaleros con muy alta marginación, más del 40% de su población posee rezago educativo como Ajalpan (41.3%), Chichiquila (40.8%), Coyomeapan (44.5%), Eloxochitlán (44.8%), Huehuetla (42.4%), Hueytlalpan (45.9%), Ixtepec (45.2%), Olintla (43%), San Sebastián Tlacotepec (41.3%), y Tlapacoya (40.5%). Entre los municipios con alta y muy alta marginación con más del 35% con población con carencia por acceso a la alimentación se encuentra Ixtepec (37.5%), San Sebastián Tlacotepec (36.4%), Zihuateutla (36.8%) y Zoquiapan (39.4%) (Consejo Nacional de Población-CONAPO, 2015, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social-CONEVAL, 2010-2015 y SIAP, 2019).

El municipio de Huehuetla se encuentra dentro de los municipios con las proporciones más altas de hablantes de lengua indígena de 3 años (89.8%), predominando la lengua totonaca (Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, 2015). En este contexto de crisis de la agricultura, específicamente del sector cafetalero y la intensificación de los fenómenos climatológicos, surge la necesidad de analizar las estrategias de adaptación que los cafeticultores han desarrollado en sus unidades de producción familiar y su impacto sobre su alimentación, ante ello, se plantean el siguiente:

Problema general

¿Cuáles son las estrategias de adaptación agrícola y alimentaria que han implementado los cafeticultores en su unidad de producción familiar ante la variabilidad climática en el municipio de Huehuetla, Puebla?

Problemas específicos

- ¿Cuáles son las estrategias que han implementado los cafeticultores en sus unidades de producción agrícolas ante la variabilidad climática en el municipio de Huehuetla, Puebla?
- ¿Cuáles son las variedades de café que han adoptado los cafeticultores ante el surgimiento de plagas y enfermedades en su unidad de producción familiar en el municipio de Huehuetla, Puebla?
- ¿Cuál ha sido el impacto de la producción de café en la alimentación de sus productores en el municipio de Huehuetla, Puebla?

1.2 Objetivos

Objetivo general

Analizar las estrategias de adaptación agrícola y alimentaria que han implementado los cafeticultores en su unidad de producción familiar ante la variabilidad climática en el municipio de Huehuetla, Puebla.

Objetivos específicos

- Analizar las estrategias agrícolas que han implementado los cafeticultores en sus unidades de producción agrícolas ante la variabilidad climática en el municipio de Huehuetla, Puebla.
- Conocer las variedades de café y su impacto productivo que han adoptado los cafeticultores ante el surgimiento de plagas y enfermedades en su unidad de producción familiar en el municipio de Huehuetla, Puebla.
- Analizar el impacto de la producción de café en la alimentación de los productores en el municipio de Huehuetla, Puebla.

1.3 Hipótesis

Hipótesis general

Los cafeticultores han implementado estrategias de adaptación agrícola como uso de variedades resistentes a roya, modificación de los calendarios agrícolas, reducción de labores agrícolas, diversificación de cultivos y alimentaria en su unidad de producción familiar ante la variabilidad climática en el municipio de Huehuetla, Puebla.

Hipótesis específicas

- Los cafeticultores han implementado estrategias agrícolas como el uso de variedades resistentes a roya, modificación de los calendarios agrícolas, reducción de labores agrícolas y la diversificación de cultivos, en sus unidades de producción agrícolas ante la variabilidad climática en el municipio de Huehuetla, Puebla.
- Los cafeticultores han adoptado variedades resistentes de café como Costa Rica95, Oro Azteca y Marsellesa, ante el surgimiento de plagas y enfermedades en su unidad de producción familiar, en el municipio de Huehuetla, Puebla.
- La producción de café tiene un impacto negativo en la alimentación, ha disminuido sus consumo de leguminosas, cereales y tubérculos, entre los productores en el municipio de Huehuetla, Puebla.

1.4 Literatura citada

- Amaro-Rosales, M. y de Gortari-Rabiela, R. 2016. Innovación inclusiva en el sector agrícola mexicano: los productores de café en Veracruz. *Economía Informa*. 400: 86-104
- Bunn, C; Läderach, P; Ovalle, O y Kirschke, D. 2015. A bitter cup: climate change profile of global production of Arabica and Robusta coffee. *Climate Change*. 129: 89-101.
- CONAPO Consejo Nacional de Población. 2015. Índice de marginación por municipio 1990-2015. Consejo Nacional de Población. Disponible en:
http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Datos_Abiertos_del_Indice_de_Marginacion Consultado el 07 de Agosto 2018.
- CONEVAL Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. 2010- 2015. Anexo estadístico de pobreza a nivel municipio 2010 y 2015. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Disponible en:
https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/AE_pobreza_municipal.aspx Consultado el 07 de Agosto 2018.
- Davis, A. P., Chadburn, H., Moat, J., O'Sullivan, R., Hargreaves, S. and Nic Lughadha, E. 2019. High extinction risk for wild coffee species and implications for coffee sector sustainability. *Science Advances*. 5: 1-9.
- Figueroa, E., Pérez, F. y Godínez, L. 2016. El mercado de café en México. En: Pérez, F., Figueroa, E., Godínez, L. (eds.). *Ciencias Sociales: Economía y Humanidades. Handbook T-I*. - ©ECORFAN, Texcoco de Mora, México, pp. 33-50.
- FIRA Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. 2016. Panorama Agroalimentario Café 2016. 36 p. Disponible en:
https://www.gob.mx/cms/uploads/.../file/.../Panorama_Agroalimentario_Caf__2016.pdf Consultado el 30 de Julio 2018.
- Henderson, T.P. 2019. La roya y el futuro del café en Chiapas. *Revista Mexicana de Sociología*. 81(2): 389-416.
- ICO International Coffee Organization, 2019. Total production by all exporting countries. Statistics April 2019. Disponible en:
http://www.ico.org/ES/trade_statistics.asp?section=Estad%EDstica

- INEGI Instituto Nacional de Estadística Geografía, 2015. Encuesta Intercensal. Panorama sociodemográfico de Puebla 2015. Instituto Nacional de Estadística Geografía—México-.INEGI, c2016. 465 p.
- Kurukulasuriya, P. y Rosenthal, S. 2013. Climate Change and Agriculture: A Review of Impacts and Adaptations, Agricultural and Rural Development Departament. 96 p.
- Macías, A. 2013. Los pequeños productores agrícolas en México. Carta Económica Regional. 111-112: 7-18.
- Moat, J., Gole, T.W. and Davis A. P. 2019. Least concern to endangered: Applying climate change projections profoundly influences the extinction risk assessment for wild Arabica coffee. *Global Change Biology*. 25: 390–403.
- Odiseo, J. 2017. Explorando el modelo neoliberal mexicano: ensayo de una reflexión crítica a propósito de la publicación de México cruce de siglos 1970-2014. *Economía Informa*. 403: 36- 45.
- Ocampo, M. G. y Urbina, S. J. 2017. Estrategias para garantizar la seguridad alimentaria en la región Altos de Chiapas. En: Cavallotti, B. A. y Keilbach, N.M. (coord.). Seguridad Alimentaria. Tomo III, Asociación Mexicana de Estudios Rurales, A.C, Universidad Autónoma de Nayarit, Universidad Autónoma Chapingo, Universidad Autónoma Metropolitana –Azcapotzalco-, pp. 47-62.
- Sánchez, V., Avendaño, Y., Gaviria, A. y Gómez, C. 2018. Cambio climático y café (Coffee arábica) en Acevedo, Huila: una lectura desde sus cultivadores. *I+D Revista de Investigaciones*. 12(2): 55-66.
- SAGARPA Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2018. México, onceavo productor mundial de café. Disponible en: <https://www.gob.mx/sagarpa/articulos/mexico-onceavo-productor-mundial-de-cafe?idiom=es> Consultado el 07 de Noviembre 2018
- SIAP Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2019. Avance de siembras y cosechas. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Disponible en: http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do Consultado el 07 de Junio 2019.

SIAP Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2012-2019. Avance de siembras y cosechas. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Disponible en:

http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do

Consultado el 29 de Agosto 2019.

CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Características generales del municipio objeto de investigación

Desde hace varios siglos, los Totonacas han conforman la región cultural conocida como Totonacapan que comprende a los estados de Veracruz, Hidalgo y Puebla (Gobierno del Estado de Puebla, 2014). Debe mencionarse que las primeras fuentes históricas señalan que los Totonacas se le conocía así porque adoraban a un dios llamado Totonac (Kelly y Palerm, 1952). El nombre Totonaca se considera que es una derivación del Náhuatl *tona* que tiene dos significantes: "calor" y "sol". Además, la palabra Totonacapan proviene de una derivación náhuatl para designar el hábitat de los totonacos (Troiani, 2007).

El estado de Puebla está formado por 217 municipios, y una de sus regiones socioeconómicas es la Sierra Norte de Puebla la cual está integrada por 65 municipios (Pérez, 2016). Los municipios que tienen un número importante de hablantes de la lengua totonaco en el estado de Puebla son Ahuacatlán, Amixtlán, Camocuautla, Caxhuacán, Coatepec, Galeana, Huehuetla, Huauchinango, Hueytlalpan, Ignacio Allende, Ixtepec, Jalpan, Jopala, Jonotla, Olintla, Pantepec, San Felipe Tepatlán, Tepango, Tepetzintla, Tlacuilotepec, Tuzamapán de Galeana, Zacatlán, Zapotitlán, Zihuateutla, Zongozotla, Zoquiapan y la capital del estado.

El municipio de huehuetla pertenece a la región del Totonacapan y la palabra Huehuetla proviene de los vocablos náhuatl; "huehue", viejo y "tla" o "tlan", sinónimo de lugar. Así como *pueblo viejo*. Sin embargo, su nombre original en lengua Totonaca es *Kgoyomachuchut*, bajo la traducción *manantial de los pericos*, pues *kgoyot* quiere decir *pericos, loros o cotorras* y *chuchut* se interpreta como *agua*, en este caso como *manantial* (Torres, 2019). Se dice que es nombrado así, *Kgoyomachuchut*, porque en el manantial que ahora conforma la localidad Lipuntahuaca, existían muchos pericos, y cuando volaban, dada su cantidad, tendían a oscurecer el cielo (Ortega, 2009).

Con respecto a su organización administrativa el municipio está integrado por 14 localidades, y por el tamaño de su población, 13 son rurales y la cabecera municipal es semi- urbano. La cabecera municipal -Huehuetla- es administrada por un Consejo Municipal Constitucional, formado por el Presidente Municipal, seis consejeros y un presidente adjunto, además un agente

subalterno del Ministerio Público, un Juez de Asuntos Civiles y Penales Menores y un Juez de Paz. Bajo la autoridad del Consejo se organizan diferentes comités: Comité de Educación, Comité de Obras Públicas, Comité de Salud. El pueblo de Ozelonacaxtla lo gobierna un presidente auxiliar y cuatro consejeros, más un agente subalterno del Ministerio Público y un Juez de Paz. La ranchería de Chilocoyo la gobierna y administrada un Juez de Paz. Las otras rancherías de Cinco de Mayo, Francisco I. Madero, Leacaman, Lipuntahuaca, Putaxcat, Putlunichuchut (antiguamente: Vista Hermosa), Xonalpu son gobernadas y administradas por un Juez de Paz (Troiani. 2007).

En el municipio de Huehuetla en 2015 tenía registradas 4,097 viviendas particulares con un promedio de 4.6 habitantes por vivienda. El servicio de agua entubada llegaba al 30.6% de las viviendas y el drenaje el 75% de las viviendas contaban con este servicio. En cambio, 12.4% de las viviendas tenían piso de tierra, y el 19.1% y 4.3% poseía techos y paredes con materiales de construcción precarios, respectivamente (Instituto Nacional de Estadística y Geografía-INEGI, 2015).

De acuerdo con los datos del Consejo Nacional de Evaluación de la Política del Desarrollo Social (CONEVAL) y el Consejo Nacional de Población (CONAPO), en el municipio de Huehuetla el 85.1% de su población estaba en pobreza en el 2015, significaba que 9,366 habitantes de este municipio se estaban en esta situación de pobreza. Cabe señalar que del total de la población en pobreza, el 39.1% se encontraban en pobreza extrema, a su vez 45.9% estaba en pobreza moderada. Los anteriores datos muestran una muy alta situación de marginación y pobreza en este municipio, que pone en mayor vulnerabilidad a su población ante una situación de desastre (CONEVAL, 2010-2015, CONAPO, 2015).

Un factor importante de las condiciones generales de vida en el municipio de Huehuetla es la cobertura de los servicios de salud ofrecidos por las instituciones públicas. En el año 2015, según cifras de INEGI, el 92.9% de la población del municipio cuenta con algún tipo de seguridad social. El 98.7% de los derechohabientes están cubiertos por el Seguro Popular, 0.4% por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y 1.2% por el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE). En cuanto al resto de derechohabientes de otras instituciones, su aportación es marginal respecto a los descritos (INEGI, 2015). Lo que indica que la mayoría de la población del municipio no cuenta con servicios de seguridad social,

lo que ahonda su nivel de pobreza. En cuanto a los servicios de carácter educativo en Huehuetla, el 27.9% de su población de 15 años y más no cuenta con escolaridad, el mayor porcentaje (56.8%) está representado por la población con una educación básica, solo el 12.1% cuenta con educación media superior y 3.1% con superior, ello indica que en Huehuetla existen serios rezagos educativos y de pobreza.

Entre las características económicas del municipio, del total de la población de 12 años y más, el 65.4%, no tiene actividades económicas remuneradas, el 58.2% está representado por personas dedicados a los quehaceres del hogar, seguido de estudiantes con el 26.1%. En cambio, la Población Económicamente Activa (PEA) representa, el 34.5% de los cuales, en su mayoría se encuentra ocupada en alguna actividad. En cuanto a la PEA por sexos, la tasa de participación masculina es de 89.6%, mientras que la de las mujeres es de 10.4% (INEGI, 2015). En el municipio, la economía está esencialmente orientada hacia las actividades agrícolas. Entre los principales productos locales destacan la siembra de maíz, frijol, naranjas, plátanos, papaya y chile, destinados al autoconsumo; y el café –muy importante en la economía regional–, la pimienta y el mamey, destinados a la comercialización. Los totonacos pertenecen mayoritariamente a la clase de los campesinos pobres. El café –*kapén*– constituye la fuente principal de ingresos para las familias. Se cosecha, en los meses de otoño, moviliza a casi toda la población y es vendido a intermediarios locales.

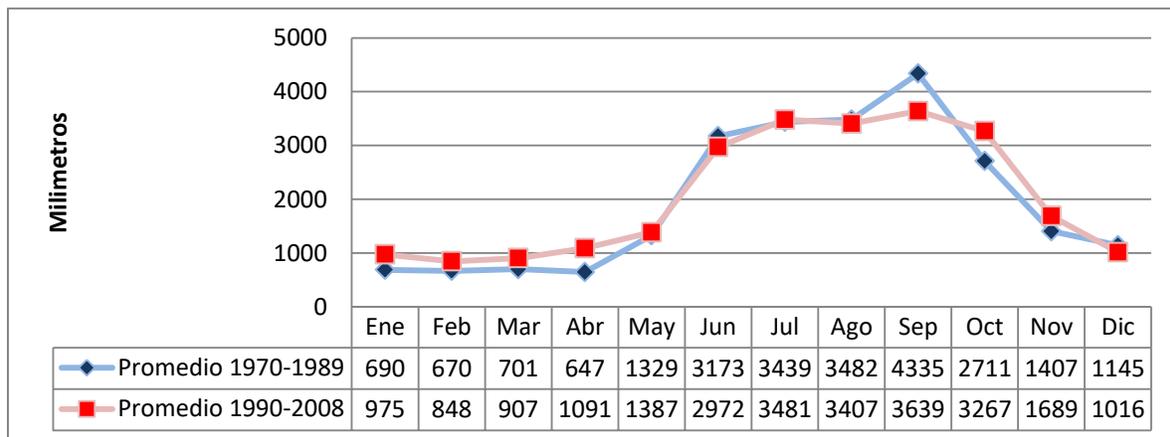
El cultivo del maíz se siembra anualmente aunque en ocasiones llega a cultivarse en dos siembras –*tačán*–, las cuales se realizan en diciembre, enero y febrero, gracias a una alta precipitación (3000 mm) y una temperatura promedio de 22-24 °C. Para el trabajo de las siembras existe un sistema de solidaridad entre los campesinos, la "manovuelta": los campesinos se ponen de acuerdo para sembrar en uno u otro terreno, por turnos. Esta forma de intercambio de trabajo que ya existía en la organización campesina prehispánica. Esta costumbre se utiliza también para la construcción de una casa; también se encuentra en la cría de ganado bovino de traspatio (Troiani. 2007).

Los cambios en el clima se suman a los desafíos de tipo ambiental, productivo y de comercialización en el mercado que afronta el sector cafetalero en la actualidad. La percepción del clima entre productores permite entender mejor los procesos de adaptación, las oportunidades y sus debilidades (Viguera *et al.*, 2019). Para ello es necesario extraer información climática

sobre el área de estudio a través de la base de datos incluida en el Extractor Rápido de Información Climatológica, ERIC III 3.2. (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua-IMTA, 2013).

De esta base, se seleccionaron 5 estaciones meteorológicas -21032 Cuetzalán del Progreso, 21051 Jopala, 21108 Zapotitlán de Méndez, 21142 Venustiano Carranza, en el estado de Puebla; y en el estado de Veracruz, 30173 Tecuntepec, Zozocolco,- con relación a su distribución geográfica, cercanas al área y con periodo de 1970 a 2008, años que se tiene registro. Se obtuvieron datos promedio mensuales de temperatura observada y precipitación para periodos de 1970-1989 y 1990-2008. Con la finalidad de observar variaciones en temperatura y niveles de precipitación registrados, para la zona de estudio.

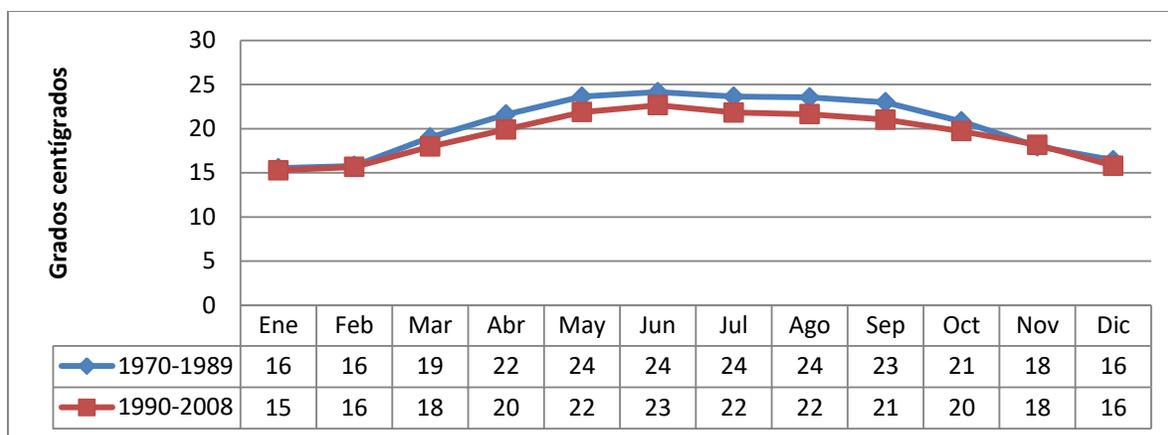
En los últimos 20 años, los niveles de precipitación en el área de estudio muestran un aumento promedio de 278.3 mm en los primeros meses del año (enero, febrero, marzo y abril), y se mantuvieron constantes de julio a octubre (Figura 2.1).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2.1. Precipitación en los periodos de 1970-1989 y 1990-2008, en el municipio de Huehuetla, Puebla.

En los últimos 20 años, la temperatura observada en el área de estudio muestra un decremento promedio de 1.6 °C en los meses de marzo a octubre, principalmente (Figura 2.2).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2.2. Temperatura observada en los periodos de 1970-1989 y 1990-2008, en el municipio de Huehuetla, Puebla.

En conclusión, se ha visto algunos incrementos en el patrón de lluvias durante la época de sequía que comprende los primeros meses, lo cual podría decirse que las lluvias estarían adelantándose en estos meses. En contraste, la temperatura ha disminuido en el mes de marzo que es considerado como parte de la época de estiaje. Por ello es importante conocer y realizar más estudios de tipo climatológico para entender y relacionar mejor las percepciones campesinas acerca del clima y su efecto sobre sus cultivos. Además de analizar sus estrategias de adaptación ante los fenómenos derivados del cambio climático y de la variabilidad climática.

2.2 Literatura citada

CONAPO Consejo Nacional de Población. 2015. Índice de marginación por municipio 1990-2015. Consejo Nacional de Población. Disponible en:

http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Datos_Abiertos_del_Indice_de_Marginacion Consultado el 07 de Agosto 2018.

CONEVAL Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. 2010-2015. Anexo estadístico de pobreza a nivel municipio 2010 y 2015. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Disponible en:

https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/AE_pobreza_municipal.aspx Consultado el 07 de Agosto 2018.

- Gobierno del Estado de Puebla, 2014. Plan de Desarrollo Municipal de Huehuetla, Puebla 2014-2018. 48 p. Disponible en:
<http://ojp.puebla.gob.mx/index.php/zoo-items-landing/item/plan-de-desarrollo-municipal-de-huehuetla-puebla-2014-2018> Consultado el 07 de agosto de 2018.
- IMTA Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 2013. Eric III. Extractor Rápido de Información Climatológica v.3.2.
- INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2015. Encuesta Intercensal (2015). Panorama Sociodemográfico de Puebla 2015. México: INEGI, c2016, 465 p.
- Kelly, I., y Palerm, Á. 1952. The Tajin Totonac. Smithsonian Institution, Institute of Social Anthropology. Washington. 372 p.
- Ortega, A. 2009. Crisis de la cafecultura, estructura agraria, migración, descapitalización y organización en zonas indígenas. Estudio de caso en el municipio de Huehuetla, Puebla. Tesis de Doctorado en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional Colegio de Postgraduados Campus Puebla. 242 p.
- Pérez, D. 2016. El juzgado de indígena de Huehuetla: entre la jurisdicción y el territorio. Tesis de Maestría. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 206 p.
- Gobierno del Estado de Puebla, 2014. Plan de Desarrollo Municipal de Huehuetla, Puebla 2014-2018. 48 p. Disponible en:
<http://ojp.puebla.gob.mx/index.php/zoo-items-landing/item/plan-de-desarrollo-municipal-de-huehuetla-puebla-2014-2018> Consultado el 07 de agosto de 2018.
- Torres, M. E. 2019. Buen vivir en el Totonacapan poblano: estudio de caso en el municipio de Huehuetla, Puebla-México. Tesis de Doctorado en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional Colegio de Postgraduados Campus Puebla. 218 p.
- Troiani, D. 2007. Fonología y morfosintaxis de la lengua totonaca. Municipio de Huehuetla, Sierra Norte de Puebla. Colección científica 515. México, INAH Instituto Nacional de Antropología e Historia. Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2007, Colección científica. Serie Lingüística. 168 p.
- Viguera, B., Alpízar, F., Harver, C. A., Martínez, M. R. y Saborío, M. 2019. Percepciones de cambio climático y respuestas adaptativas de caficultores costarricenses de pequeña escala. *Agronomía Mesoamericana*. 30(2): 333-351.

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

En el periodo neoliberal, el sector rural en América Latina se ha transformado radicalmente, a través de políticas macroeconómicas que han aventajado la incidencia del sector agro-exportador. Es decir, que el sector agrícola inicia un proceso de capitalización del campo a través de empresas agroindustriales competitivas a escala nacional e internacional (Macías, 2013).

En la actualidad, la reconfiguración del sector rural y agrícola, está encabezada por las empresas transnacionales –petroleras, mineras y agroalimentarias- a través de la política agrícola y la variabilidad climática, despojando a pueblos de sus riquezas naturales (Ávila *et al.*, 2017). Es decir, que ahora la producción de alimentos está bajo las reglas del régimen corporativo; que se caracteriza por ser concentrado, intensivo en capital, así como especializado y con mayor dominio sobre la cadena producción -abasto distribución- consumo de alimentos.

Estas empresas agroalimentarias han creado fusiones y han adquirido empresas locales entre varias naciones mediante acuerdos para acceder a mercados y a productos que no pueden tener acceso de manera individual (Jönsson, 2016) e invierten recursos para asegurar sus intereses en el mercado internacional. Buscan maximizar la producción a partir de minimizar los costos de las materias primas a través de la concentración, diversificación, deslocalización e innovación tecnológica para sobrevivir a la competencia, y se apoya de los gobiernos nacionales (Almeida *et al.*, 2016); e instituciones globales (Observatorio de Corporaciones Transnacionales, 2006).

Por lo tanto, genera que el desarrollo productivo sea diferenciado y desigual, tanto en territorios como entre actores. Esta diferenciación reconoce las zonas mejor posicionadas con actividades de exportación –frutícolas, ganadería, explotación forestal, pesca, minería- en contraste con territorios rezagados que se relacionan con cultivos de subsistencia, presencia de fuerza laboral familiar, carencia de capital y tecnología moderna y el uso extensivo del suelo. Esto ha representado la aparición de nuevas producciones o la reconversión de cultivos mejor orientadas al mercado y/o creciente demanda internacional, impulsadas por nuevos paquetes tecnológicos, y desarrollo de cultivos con mayor rentabilidad utilizados para la alimentación humana y animal (Gorenstein, 2016; Borrás *et al.*, 2011).

Ejemplo de ello es una creciente producción de monocultivos llamados flexcrops –aceite de palma, maíz, soja, azúcar- utilizados como forraje, agrocombustibles y materias primas para otras industrias (Atlas de la Agroindustria, 2019).

Ante esto, las dinámicas en los espacios rurales, han sido transformadas social, económica, tecnológica y culturalmente (González *et al.*, 2018); provocando cambios y efectos en la naturaleza del campesino. Entre sus diversos efectos se encuentra el tecnológico, aquí los pequeños productores quedan en rezago por el descenso de la inversión pública en el campo; el productivo-económico, la producción ha perdido un considerable peso, tanto en volumen como en valor; el sociodemográfico, como la exclusión y expulsión de grandes masas de campesinos; el político, se rompe la alianza Estado-campesinos y se disminuye considerablemente el peso político de las organizaciones campesinas en las decisiones públicas más importantes (Quintana, 2016).

Ante estas reestructuraciones en el sector agrícola y rural a través de la política agrícola implementada hay que añadirle los impactos de los fenómenos meteorológicos derivados del cambio climático y de la variabilidad climática. Los desastres naturales como la sequía y las heladas, son considerados como principal causa del decremento de la producción agrícola y que impactan con mayor severidad a la población pobre y con una agricultura de corte minifundista (Yuste, 2013). Esto puede tener consecuencias significativas sobre la producción, y en los medios de vida de las personas que dependen de la agricultura, y sobre todo en la seguridad alimentaria y nutricional de la población pobre e indígena (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO, 2018).

En cuanto a la variabilidad climática se considera un fenómeno que modifica los valores promedio de las condiciones climáticas a corto plazo, alterando los patrones de lluvia y temperatura. Así las variaciones en el clima -sequías, altas temperaturas, la intensificación de lluvias, huracanes, heladas, etc.- afectan el desarrollo y la productividad de cultivos como el café (Pérez *et al.*, 2016). Otro efecto es la ampliación de la cobertura geográfica de plagas y enfermedades con el aumento de temperatura y disponibilidad de agua.

La incidencia de los desastres naturales coloca a la población en una alta vulnerabilidad hacia una crisis alimentaria y que, si no se aplican estrategias de afrontamiento familiar con políticas

gubernamentales o la ayuda internacional, pueden desencadenar en un proceso de desastre, incluida la hambruna. Ya que las sequías conllevan diversas consecuencias generadas por insuficientes ingresos a las familias campesinas, para tener un acceso adecuado a la alimentación y su situación se agrava conforme se prolongan estas, y afectarán indudablemente su seguridad alimentaria (Yuste, 2013).

La vulnerabilidad al cambio en el clima puede estar relacionada con diversos factores como los niveles de pobreza, acceso desigual a los recursos, tendencias globales de la economía, inseguridad alimentaria y la incidencia de enfermedades (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático-IPCC, 2007). Ello coloca a los cafeticultores en una situación de vulnerabilidad, aunado al deterioro de la fertilidad de la tierra ocasionado por la intensificación de los fenómenos meteorológicos, donde la vulnerabilidad, hace que los sistemas agrícolas y naturales sean susceptibles y no puedan hacer frente a los impactos adversos de las variables climáticas (Baca *et al.*, 2014).

Así también, los modelos de desarrollo económico impactan en la alimentación de las personas. Es decir, que hasta mediados de los años setentas, existía un Estado fordista-keynesiano, en donde la agricultura era la base del desarrollo industrial, así se fomentó la producción de materias primas para la industria y alimentos para la población de las ciudades a bajos precios, además, el campo proveía mano de obra al sector industrial (Sánchez, 2015 y Flores, 2010).

Ahora con el modelo neoliberal, los países desarrollados se han convertidos en exportadores de alimentos principalmente de cereales, producidos por debajo de sus costos de producción y con subsidios. Esto ha ocasionado que los países en desarrollo sean importadores netos, repercutiendo en el incremento de los precios de los alimentos, el hambre y pobreza de la población rural, particularmente de los indígenas (Sánchez y Villanueva, 2017). Esto hace que se agrave la alimentación entre la población rural (Díaz y García, 2014).

En general, la política agrícola y la variabilidad climática están impulsando que los cafeticultores diseñen estrategias que les permita sobrellevar la crisis de este sector, es por ellos que se dan procesos de adaptación en los sistemas físicos, ecológicos y humanos que implica prácticas y funciones para reducir daños potenciales o para aprovechar oportunidades, lo cual produce cambios en los procesos sociales y humanos (Adger *et al.*, 2007).

Entre las estrategias por parte de los pequeños agricultores destaca el surgimiento de actividades económicas distintas a las agropecuarias para hacer frente a poderes hegemónicos que están representado por empresas transnacionales, mercados e instancias gubernamentales (Ávila y Ramírez, 2015; Guzmán y Madera, 2017). Así la diversificación de actividades e ingresos no agrícolas en los espacios rurales, constituyen una de las estrategias de supervivencia para el acceso y disponibilidad de los alimentos. Otra estrategia, es la generación de ingresos por la migración ya que contribuye a mejorar la calidad de vida y por ende la obtención de alimentos en mayor cantidad y la compra de enseres domésticos que permiten almacenarlos (Arenas *et al.*, 2013).

Aquí el concepto de nueva ruralidad toma relevancia ya que reconoce y analiza la pluriactividad y la multifuncionalidad de la agricultura y de los territorios (Kay, 2009). Y a los diversos actores sociales involucrados como las comunidades indígenas y negras, a los pequeños, medianos y grandes productores, a los jornaleros rurales, y neorrurales. También, toma en cuenta el manejo y conservación de los recursos naturales (Pérez, 2006).

También buscan participar en programas gubernamentales de transferencias monetarias, como una estrategia más ante los bajos ingresos que obtienen de sus productos agrícolas. Estos programas -antipobreza y de erradicación del hambre- son impulsados dentro del marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en países en vías de desarrollo para asegurar el acceso a los alimentos a través de estímulos vía transferencias económicas individuales o en especie a poblaciones en extrema pobreza (Espinoza y Rodríguez, 2018). La producción y cría de animales es otra actividad campesina que permite el acceso y mejora de la calidad de los alimentos (Boada, 2014; Valoyes y Vallejo, 2012).

A escala de unidad de producción familiar, entre las estrategias de adaptación agrícola destacan la intensificación y diversificación de las actividades productivas, modificación de los periodos de siembra y cosecha, alteración en la intensidad aplicación de fertilizantes y pesticidas, cambio de nuevas especies de cultivos hacia otros con mejor adaptación, elección de variedades, tecnificación de los cultivos, genotipos adoptados a condiciones de estrés, introducción y diversificación de cultivos (árboles frutales) especies comerciales que pueden compensar los bajos precios de cultivos, y actividades como la construcción y mejora de infraestructura, migración temporal y permanente (Kurukulasuriya y Rosenthal, 2013).

Otro factor importante lo compone los saberes y manejos tradicionales que han ayudado a generar estrategias para atenuar los altos precios en insumos hacia el combate de plagas y enfermedades (Lugo *et al.*, 2018). Otra estrategia que se impulsa entre los cafeticultores, ante el desarrollo de enfermedades como la roya y que ha puesto en peligro el café de calidad, especialmente de las variedades arábicas, es la introducción de nuevas variedades resistentes a esta enfermedad y que se está fomentando su establecimiento en países de Latinoamérica (FAO, 2015).

En el caso de nuevas variedades resistentes, en los últimos años se ha incrementado la siembra de variedades como los Híbridos de Timor provenientes de la cruce de *Coffea arabica* con *Coffea canephora*; los Catimores (Híbrido de Timor x Caturra) y Sarchimores (Híbrido de Timor x Villa Sarchí) resistentes a esta enfermedad. A partir de estas se han desarrollado variedades provenientes del cruce de otras, ya mejoradas que cumplan el objetivo (fitosanitario) y obtener características deseables como la alta calidad de taza para fortalecer su competitividad en mercados especiales con una mejor adaptación al estrés abiótico inducido por los cambios en el clima, y en algunos casos cierta tolerancia a la sequía y ataque de nematodos al sistema radicular, por lo que la especie *Coffea canephora* (Robusta) es utilizada como portainjerto de las variedades arábicas para la tolerancia del ataque de fitoparásitos, debido a su abundante y resistente raíz (Velásquez, 2019).

La implementación de las estrategias adaptativas en cada región dependerán de diversos factores como la capacidad de los agricultores de manera individual o colectiva, en donde interviene el tipo de sistema agrícola local, el tipo propiedad, el acceso a los recursos financieros, el nivel de habilidad técnica y de manejo, tecnología, niveles de organización social y redes de apoyo, el grado de apoyo institucional y las condiciones del mercado, así como niveles de educación, edad, género, etnia y conocimientos tradicionales (Dietz, 2013; Kurukulasuriya y Rosenthal, 2013; Nicholls *et al.*, 2015).

3.1 Literatura citada

Adger, W.N., Agrawala, S., Mirza, M.M.Q., Conde, C., O'Brien, K.L., Pulhin, J., Pulwarty, R., Smit, B. and Takahashi, K. 2007 Assessment of adaptation practices, options, constraints

- and capacity. In: Parry, M.L. Canziani, O.F., Palutikof, J.P., Hanson, C.E., van der Linden P.J. (eds.). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press: Cambridge, pp. 719-743.
- Almeida, C., Soto, R y Ruiz de Chávez, D. 2016. Panorama de la reconfiguración de la agricultura y los alimentos en el México neoliberal. *Pacarina del Sur. Revista de Pensamiento Crítico Latinoamericano*. 12 p.
- Arenas, L., Ruíz, M., Bonilla, P., Valdez, R. y Hernández, I. 2013. Cambios alimenticios en mujeres morelenses migrantes a Estados Unidos. *Salud Pública de México*. 55(1): 35-42.
- Atlas de la Agroindustria. Datos y hechos sobre la industria agrícola y alimentos. 2019. Fundación Heinrich Böll, Fundación Rosa Luxemburg. Oficina Regional para México, Centroamérica y El Caribe. 64 p.
- Ávila, A., Carámbula, M., Rodrigues, A., Ávila, L. E. y Pinkus, M. Á. 2017. Reestructuración capitalista, dominio agroenergético y disputas territoriales en México, Uruguay y Brasil. *Argumentos*. 30(83): 17-42.
- Ávila, L. G. y Ramírez, C. A. 2015 ¿Estrategias de vida o estrategias de reproducción social? Hacia la reconstrucción de una racionalidad reproductiva para el desarrollo rural. *Textual*. 65: 55-80.
- Baca, M., Läderach, P., Hagggar, J., Schroth, G. y Ovalle, O. 2014. An Integrated Framework for Assessing Vulnerability to Climate Change and Developing Adaptation Strategies for Coffee Growing Families in Mesoamerica. *PLoS ONE*. 9(2): 1-11.
- Boada, L. 2014. La agricultura familiar: su relación con el abastecimiento alimentario a nivel familiar. *Eutopía*. 6: 55-71.
- Borras, S. M., Franco, J.C., Kay, C. y Spoor, M. 2011. Land grabbing in Latin America and the Caribbean viewed from broader international perspectives. Seminar: Dinámicas en el mercado de la tierra en América Latina y el Caribe, 14-15 November, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO Regional Office, Santiago, Chile. 54 p.
- Díaz, C. y García, I. 2014. La mirada sociológica hacia la alimentación: análisis crítico del desarrollo de la investigación en el campo alimentario. *Política y Sociedad*. 51(1): 15-49.

- Dietz, K. 2013. Hacia una teoría crítica de vulnerabilidad y adaptación: aportes para una reconceptualización desde la ecología política. En: Ulloa, A. y Prieto, A. I. (eds.). Culturas, conocimientos, políticas y ciudadanías en torno al cambio climático. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Humanas: Colciencias, pp. 19-46.
- Espinoza, J. y Rodríguez, L. I. 2018. La geografía de la pobreza alimentaria en México. *Estudios Sociales*. 28(52): 1-26.
- FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018. Fortalecer las políticas sectoriales para mejorar los resultados en materia de seguridad alimentaria y nutrición. Cambio climático. Nota de orientación sobre políticas. 40 p.
- FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015. Manejo agroecológico de la roya del café. 83 p. Disponible en: www.fao.org/3/a-i5137s.pdf Consultado el 02 de Enero 2018.
- Flores, J. 2010. Crecimiento económico e indicadores de bienestar social en México, 1950-2008. En: Flores, J. (coord.) Crecimiento y desarrollo económico de México. Universidad Autónoma Metropolitana. 272 p.
- González, I., Salas, H.J. y Hernández, H.D. 2018. Jóvenes rurales y empleo en Tlaxcala, México: trayectorias inciertas. *Revista Mexicana de Sociología*. 80(3): 549-575.
- Gorenstein, S. 2016. Empresas transnacionales en la agricultura y la producción de alimentos en América Latina y el Caribe. Nueva Sociedad. 30 p.
- Guzmán, E. y Madera, J. A. 2017. Los estudios campesinos contemporáneos en México, una aproximación desde el análisis de las estrategias e identidades productivas. En: Guzmán, E. y Madera, J. A. (coords.). Estrategias e Identidades Productivas Campesinas. Tomo I. Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, Universidad Autónoma de Nayarit, Universidad Autónoma Chapingo, Universidad Autónoma Metropolitana –Azcapotzalco, pp. 7-13.
- IPCC Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. 2007. Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 p.

- Jönsson, M. 2016. La profundización del dominio de las corporaciones transnacionales con el Tratado Transpacífico (TPP): el caso de México y el sector alimentario. *Mundo Siglo XXI*. XII(40): 51-64.
- Kay, C. 2009. Estudios rurales en América Latina en el periodo de globalización neoliberal: ¿una nueva ruralidad? *Revista Mexicana de Sociología*. 71(4): 607-645.
- Kurukulasuriya, P. y Rosenthal, S. 2013. *Climate Change and Agriculture: A Review of Impacts and Adaptations*, Documento de trabajo. Núm. 91, Agricultural and Rural Development Departament. 96 p.
- Lugo, D. R., Desiderio, E. de J. y Fajardo, M. L. 2018. Prácticas y saberes comunitarios en la Sierra Norte de Puebla: el caso del café, sus plagas y enfermedades. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*. 9(2): 77-87.
- Macías, A. 2013. Los pequeños productores agrícolas en México. *Carta Económica Regional*. 111-112: 7-18.
- Nicholls, C., Henao, A. y Altieri, M. 2015. Agroecología y el diseño de sistemas agrícolas resilientes al cambio climático. *Agroecología*. 10(1): 7-31.
- Observatorio de Corporaciones Transnacionales, 2006. El mercado internacional del café Edita IDEAS/Observatorio de Corporaciones Transnacionales Boletín 14 pp: 47.
- Pérez, E. 2006. Nueva Ruralidad en Colombia. En: Hernández, M. y Meza, I. (coords.). Nueva ruralidad. Enfoques y propuestas para América Latina. CEDRSSA Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. Cámara de Diputados. pp. 77-126.
- Pérez, Y., González, M.V., Escamilla, E., Cruz, A., Rosas, M. y Ruiz, F. de J. 2016. Propuestas para la preservación de la vida en los cafetales en el municipio de Teocelo, Veracruz. *Revista de Geografía Agrícola*. 57: 7-16.
- Quintana, V.M. 2016. Movimientos rurales y ajuste estructural, 33 años de resistencia. *El Cotidiano*. 200: 32-48.
- Sánchez, A. y Villanueva, R. 2017. Política agropecuaria para la soberanía alimentaria. En: Gómez, J., Vázquez, E. y Cuervo, M. J. (coords.). *Políticas Públicas y Renovación Social en el Siglo XXI*. Hess Grupo Editorial. Primera edición, pp. 181-205.

- Sánchez, G. K. 2015. Participación campesina en el mercado global de café. Cafeticultores organizados en Chiapas. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades Noesis. 24(Esp): 1-19.
- Valoyes, E., y Vallejo, P. E. 2012. Estrategias para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional de la mujer indígena de la comunidad de los pastos residentes en Bogotá. Revista de la Facultad de Medicina. 60(1): 41-49.
- Velásquez, R.A. 2019. Guía de variedades de café Guatemala. Asociación Nacional del Café Anacafé, Segunda edición. 48 p.
- Yuste, P. 2013. Hambre y conflicto. Instituto Español de Estudios. Cuadernos de Estrategia. 161: 189-215.

CAPÍTULO IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Revisión bibliográfica

La planeación y la recolección de la información se basaron en fuentes de información primaria y secundaria. Las fuentes de información primaria son aquellas que están directamente relacionadas en términos de tiempo y espacio con el evento, hecho, suceso u ocurrencia que se estudia. Puede ser el testimonio de personas que participaron en el hecho o lo observaron directamente, lo cual conduce a lo que se conoce como testimonio oral; esto se obtiene mediante una entrevista personal que se registra y transcribe según el testigo relata su experiencia (Grajales, 2002).

Referente a las fuentes secundarias inició con la búsqueda y revisión de artículos científicos que contribuyeron a dar mayor precisión a la investigación. Así también se consultaron base de datos e informes de producción de café procedentes del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP); Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA); Organización Internacional del Café (OIC); Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA); Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). En la investigación, se revisaron aspectos de libre comercio, crisis cafetalera, empresas transnacionales, variabilidad climática, variedades de café y estrategias de adaptación agrícolas y alimentarias.

Posteriormente se realizaron recorridos de campo de mayo a julio de 2018. Para el levantamiento de la información se utilizó como instrumento el cuestionario, este contempló, la percepción de los productores sobre cambios en el clima, aspectos tecnológicos y socioeconómicos de los cafeticultores. Los cuestionarios se aplicaron a través de un traductor (totonaco-español) y en algunos casos náhuatl.

4.2 Modelo metodológico de estudio

Es un estudio de corte retrospectivo y descriptivo, ya que explica el cambio de algunas actividades agrícolas tomando como puntos de estudio el año 2008 y 2018, lo que permitió realizar un análisis cualitativo y cuantitativo, utilizando el método deductivo, el cual establece un

vínculo de unión entre teoría y la observación, lo que permite deducir a partir de la teoría los fenómenos objeto de observación (Dávila, 2006).

4.3 Tamaño de muestra

Se definió el tamaño de la muestra mediante un muestreo simple aleatorio con una confiabilidad de 95%; se tomó como marco de muestreo el censo cafetalero del municipio de Huehuetla, Puebla. La ecuación para estimar el tamaño de muestra, es presentada por Gómez (1979) y se especifica de la siguiente forma:

$$n = \frac{N Z_{\alpha/2}^2 s_n^2}{N d^2 + Z_{\alpha/2}^2 s_n^2}$$

Dónde:

N = Tamaño de la población

d = Precisión

$Z_{\alpha/2}$ = Confiabilidad. Valor de Z (distribución normal estándar)

s_n^2 = Varianza

La población estuvo compuesta por 1966 productores y una confiabilidad del 95% ($Z_{\alpha/2} = 1.96$). Considerando una varianza de 0.302 y una precisión del 15% de la media. Sustituyendo los valores en la ecuación y agregando un 10% de seguridad, el tamaño de muestra fue de 108 productores de café que fueron seleccionados aleatoriamente en 7 localidades dedicadas al cultivo de café (Cinco de mayo, Chilocoyo del Carmen, Leacaman, Lipuntahuaca, Ozelonacaxtla, Putaxcat y Xonalpu) en el municipio de Huehuetla, Puebla.

Para el análisis de la información se utilizó estadística paramétrica y no paramétrica. En todos los casos, se estableció $p < 0.05$ como nivel de significación estadística y un nivel de intervalos de confianza del 95%. Se realizó un Índice de Manejo Tecnológico (IMT) con base a las variables que conforman el paquete tecnológico del café del Estado de Puebla generado por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP, 2017).

4.4 Ubicación del área de estudio

El municipio de Huehuetla tiene una extensión de 48 km²; se encuentra ubicado en la Sierra Nororiental del estado de Puebla. Entre los paralelos 20° 02' y 20 10' de latitud norte; los meridianos 97° 35' y 97° 40' de longitud oeste; altitud entre 200 y 1 100 msnm. Huehuetla geográficamente está dividido en dos áreas, la principal, colinda al norte con el municipio de Olintla y el estado de Veracruz; al este con el estado de Veracruz y el municipio de Caxhuacan; al sur con los municipios de Caxhuacan, Ixtepec y Hueytlalpan; al oeste con los municipios de Hueytlalpan y Olintla. La otra parte colinda al norte con los municipios de Ixtepec y Tuzamapan de Galeana; al este con los municipios de Tuzamapan de Galeana, Jonotla y Zoquiapan; al sur con los municipios de Zoquiapan y Atlequizayan; al oeste con los municipios de Atlequizayan e Ixtepec (INEGI, 2009) (Figura 4.1).

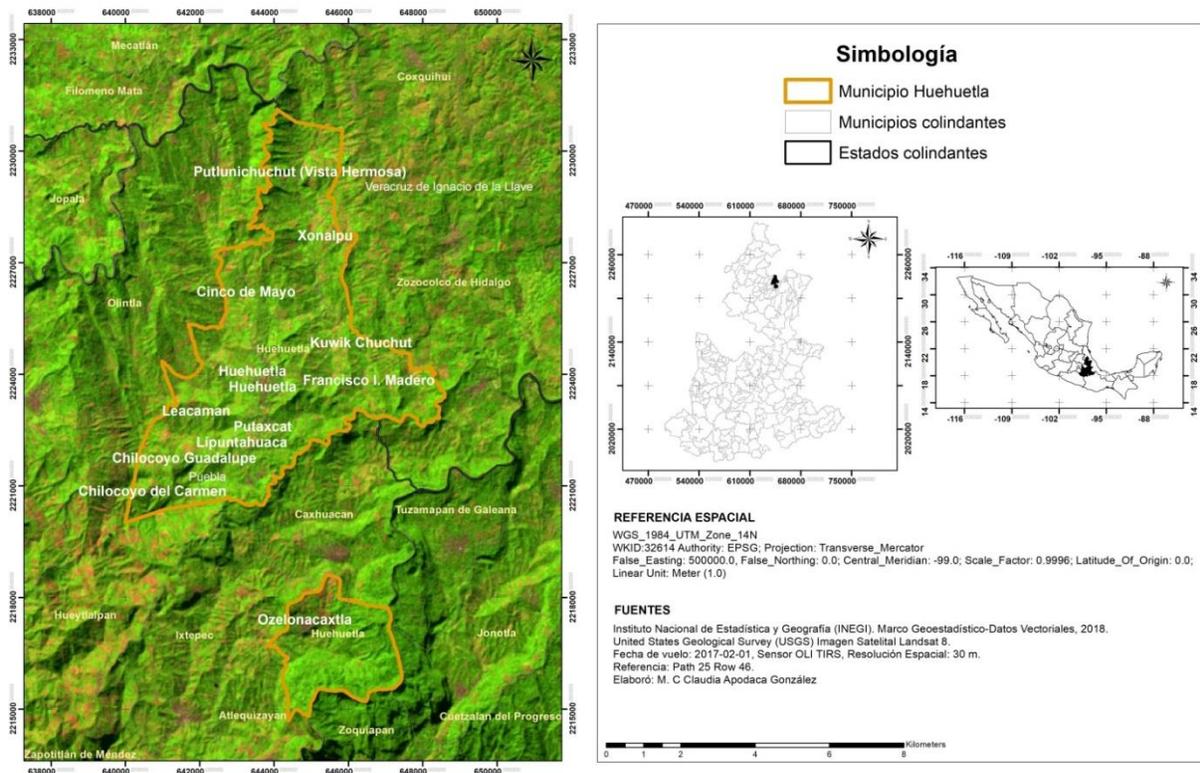


Figura 4.1. Localización del municipio de Huehuetla, Puebla.

La población total del municipio en 2015 era de 18,803 personas, la cual representó el 0.3% de la población estatal (INEGI, 2015). De esta, el 51.1% está conformada por mujeres y el 48.9% de hombres (INEGI, 2015). En el estado de Puebla se estima que existen alrededor de 656,400

personas de 3 años y más hablantes de lengua indígena; Huehuetla se encuentra dentro de los municipios con las proporciones más altas de hablantes de lengua indígena de 3 años y más; representada con el 89.8%, predominando la lengua totonaca (INEGI, 2015).

De acuerdo con los resultados de la medición de la pobreza 2010-2015 presentados por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) y el Consejo Nacional de Población (CONAPO), Puebla ocupa el quinto lugar a escala nacional con alto grado de marginación, lo cual el 61% de su población estaba en condiciones de pobreza, 50% se encontraba en pobreza moderada y 10.9% se estaba en pobreza extrema. Mientras que Huehuetla ocupa el primer lugar a escala estatal con muy alto grado de marginación, con el 85.1% de su población se encontraba inmersa en pobreza, de los cuales 45.9% están en pobreza moderada y 39.1% en pobreza extrema (CONEVAL, 2010-2015, CONAPO, 2015).

Las principales actividades en el municipio destacan la agricultura, ganadería y aprovechamiento forestal, generándose el 66% de los empleos. El cultivo del café y el maíz son las principales actividades agrícolas que se realizan en las localidades del municipio, ocupando el 52.68% de la superficie del territorio municipal. El sector secundario solamente representa el 12% del total de ocupados, mientras que el sector terciario se registra el 21% de las personas ocupadas en servicios educativos, actividades de gobierno y otros servicios (Gobierno del Estado de Puebla, 2014).

4.5 Literatura citada

CONAPO, 2015. Índice de marginación por municipio 1990-2015. Consejo Nacional de Población. Disponible en:

http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Datos_Abiertos_del_Indice_de_Marginacion

CONEVAL Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2010- 2015.

Anexo estadístico de pobreza a nivel municipio 2010 y 2015. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Disponible en:

https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/AE_pobreza_municipal.aspx

Consultado el 07 de Agosto 2018.

- Dávila, G. 2006. El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus Revista de Educación*. 12 (Ext): 180-205.
- Gobierno del Estado de Puebla, 2014. Plan de Desarrollo Municipal de Huehuetla, Puebla 2014-2018. 48 p. Disponible en:
<http://ojp.puebla.gob.mx/index.php/zoo-items-landing/item/plan-de-desarrollo-municipal-de-huehuetla-puebla-2014-2018> Consultado el 07 de agosto de 2018.
- Gómez, R. 1979. “Introducción al muestreo”. Tesis de Maestría en Ciencias en Estadística. Centro Estadística y Cálculo. Colegio Postgraduados. Chapingo, México.
- Grajales, T. 2002. La metodología de la investigación histórica: una crisis compartida. *Enfoques*. 14(1): 5-21.
- INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Huehuetla, Puebla. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 9 p.
- INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2015. Encuesta Intercensal. 2015. Principales resultados de la Encuesta Intercensal 2015: Puebla. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. INEGI, c2015, XV, 92 p.
- INIFAP Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 2017. Agenda Técnica Agrícola de Puebla. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA, Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce A.C COFUPRO. 124 p.

**CAPÍTULO V. ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN CAMPESINA ANTE LA
VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL CULTIVO DEL CAFÉ, EN PUEBLA, MÉXICO
CAMPESINA ADAPTATION STRATEGIES BEFORE CLIMATE VARIABILITY IN THE
CROP OF COFFEE, IN PUEBLA, MEXICO**

Claudia Apodaca-González¹, José Pedro Juárez-Sánchez¹, Benito Ramírez-Valverde¹,
Ramón Díaz- Ruiz¹, Valente Vázquez-Solís², Francisco José Rodríguez-Escobedo³.

¹Colegio de Postgraduados Campus Puebla. (capodaca_gonzalez@hotmail.com, pjuarez@colpos.mx, bramirez@colpos.mx, dramón@colpos.mx). ²Universidad Autónoma de San Luis Potosí. (vazquezsv@uaslp.mx). ³Benemérita Universidad Autónoma de México. (francisco.rodriguezesc@correo.buap.mx).

RESUMEN

En el sector cafetalero la política agrícola y los cambios del clima están afectando su desarrollo y productividad. Se considera que su adaptación implica prácticas y funciones para reducir daños potenciales o para aprovechar nuevas oportunidades. El objetivo de la investigación fue analizar las estrategias agrícolas implementadas ante la variabilidad climática por los cafecultores de Huehuetla, Puebla. Se realizó un muestreo estadístico, se entrevistaron a 108 productores de café, se utilizó la técnica del cuestionario que contempló aspectos tecnológicos del café, dando énfasis a la percepción de la variabilidad climática y a las actividades agrícolas. La investigación mostró que los cafecultores perciben cambios en el clima y que afecta al cultivo de café; la mayor parte de los entrevistados presentan bajos índices de manejo tecnológico ya que han reducido sus labores en el ciclo,

principalmente fertilización, control de maleza y fitosanitario, número de variedades resistentes, deshije y cosecha. Se concluye que los cafecultores han reconfigurado sus labores agrícolas debido a la política agrícola y variabilidad climática.

Palabras clave: Labores agrícolas, libre comercio, manejo tecnológico, percepción climática, variabilidad climática.

ABSTRACT

In the coffee sector, agricultural policy and climate changes are affecting its development and productivity. Consider that its adaptation involves practices and functions to reduce possible damage or to take advantage of new opportunities. The objective of the research was to analyze the agricultural strategies implemented in the face of climate variability by coffee growers in Huehuetla, Puebla. A simple random sampling was conducted, 108 coffee producers were interviewed, the questionnaire technique that contemplated technological aspects of coffee was used, emphasizing the perception of climate variability and agricultural activities. The research showed that coffee growers perceive changes in the climate and its effects on coffee; most of the interviewees have low technological management rates since they have reduced their work in the cycle, mainly fertilization, weed and phytosanitary control, number of resistant varieties, weeding and harvesting. It is concluded that coffee growers have reconfigured their agricultural work due to agricultural policy and climate variability.

Keywords: agricultural labors free Trade, technological management, climate perception, climate variability.

INTRODUCCIÓN

A escala mundial, la agricultura ocupa aproximadamente el 40% de la superficie terrestre y cerca de 2500 millones de personas trabajan a tiempo parcial o completo en 500 millones de pequeñas explotaciones agrícolas con 2 o menos hectáreas (Alston y Pardey, 2014). Los pequeños agricultores administran más del 80% de las granjas del mundo y proporcionan más del 80% de los alimentos que se consumen en gran parte de los países en desarrollo, lo que contribuye a la reducción de la pobreza y la seguridad alimentaria (International Fund for Agricultural Development-IFAD, 2013). Con la caída de los precios internacionales en la primera década del presente siglo y aunada a la variabilidad climática, han provocado que los países productores experimenten caídas en sus niveles de producción y exportación (Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL, 2017).

El sector primario bajo condiciones de temporal es uno de los sectores más vulnerables a la variabilidad del clima al impactar en la reducción de la productividad y la producción de alimentos, incluso amenaza la seguridad alimentaria de países vulnerables (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO, 2016a). En el periodo de 2005 y 2015, el sector agrícola absorbió alrededor del 26% de los daños y pérdidas totales de los desastres naturales relacionados con el clima -como las sequías y las inundaciones-, en el mundo (FAO, 2017). Se estima que para el año 2050, las disminuciones de los rendimientos de los cultivos serán generalizados de 10 hasta 25%. Para el mismo año, más de 143 millones de personas de África al sur del Sahara, América Latina y Asia meridional podrían verse obligadas a migrar dentro de su propio país para escapar de los

impactos del cambio climático, ya que se presentarán problemas en la agricultura como el estrés hídrico y la reducción de las cosechas (Rigaud *et al.*, 2018).

De los 900 millones de personas en extrema pobreza sin los impactos del clima, existirán alrededor de 122 millones de personas adicionales en condiciones de pobreza extrema como resultado de las repercusiones de las condiciones del clima sobre los ingresos de los pequeños productores, para el año 2030 (FAO, 2016b). En este contexto, el café es un producto importante social, económica y ambientalmente, alrededor del 61% de la producción total de este grano (103 601 millones de sacos de 60 kg) proviene de especies arábicas (International Coffee Organization-ICO, 2019). Se cultiva en más de 50 países, en una superficie de 10.5 millones de hectáreas, de estas, el 85% se localiza en Latinoamérica, seguido por Asia (10%) y África (5%), con una producción anual de 7.7 millones de toneladas de café oro (Sánchez *et al.*, 2018). Este cultivo involucra cerca de 25 millones de pequeños productores en el mundo e indirectamente a 100 millones de personas implicadas en el mercado.

En el caso de México, el 96% de la producción de café se obtiene de la especie *arábica* y sólo el 3-4% de la especie *canephora* (robusta). Aunque el mayor porcentaje de las plantaciones son de variedades arábicas, las nuevas áreas renovadas tienen variedades resistentes a plagas y enfermedades como Oro Azteca, Marsellesa, Sarchimor, Costa Rica 95, entre otras. Asimismo, emplea alrededor de 515,000 productores, de los cuáles 310,000 tienen aproximadamente una hectárea para trabajar y el 85% de ellos, son de origen indígena (United States Department of Agriculture-USDA, 2018).

En el sector cafetalero, la política agrícola y los cambios en el clima están afectando su desarrollo y productividad (Pérez *et al.*, 2016). Al respecto, Bunn *et al.* (2015) señalan que para el año 2050, el 50% de las zonas productoras de café del mundo, serán afectadas por cambios climatológicos, principalmente de bajas latitudes. Otros de los efectos del cambio en el clima, será la reducción de áreas aptas para su cultivo. La cuenca del Congo podría convertirse en una zona inadecuada para la producción de café. En Centroamérica se concentrará el mayor porcentaje de tierra que se verá afectada, con pérdida de aptitud del 40% o más. En México, las zonas productoras de Chiapas con un alto nivel de aptitud disminuirán de 265,400 a 6,000 ha (Läderach *et al.*, 2011). El objetivo de la investigación fue analizar las estrategias agrícolas que han implementado los cafeticultores en sus unidades de producción cafetalera ante la variabilidad climática en el municipio de Huehuetla, Puebla, México.

Estrategias de adaptación agrícola ante la variabilidad climática

En el periodo neoliberal, el sector rural en América Latina se transformó radicalmente, a través de políticas macroeconómicas que han favorecido la emergencia del sector empresarial agro-exportador. Es por ello, que a partir de la crisis económica de la década de los 80's, el sector agrícola inició un proceso de capitalización del campo a través de empresas agroindustriales competitivas a escala nacional e internacional (Macías, 2013). Esto ha significado que el desarrollo productivo sea diferenciado y desigual, tanto en territorios como entre actores. La diferenciación territorial, reconoce las zonas mejor posicionadas con actividades de

exportación –frutícolas, ganadería, bosques, pesca, minería- en contraste con territorios rezagados que se relacionan con cultivos de subsistencia, presencia de fuerza laboral familiar, carencia de capital y tecnología moderna y el uso extensivo del suelo.

La reestructuración del espacio rural la encabezan las empresas petroleras, mineras y agroalimentarias despojando a pueblos de sus riquezas naturales (Ávila *et al.*, 2017); en la actualidad están incorporando tierras a la producción de agrocombustibles y energía, a la minería a cielo abierto, construcción de infraestructura para actividades de ocio, entre otras. Estas acciones han repercutido en la reducción de un número importante de pequeños y medianos productores y hace difícil la supervivencia de campesinos de subsistencia, generando mayor subempleo y migración laboral (Vergara, 2011). Es decir, que la expansión del capitalismo se dirige hacia nuevos sectores productivos, en nuevas zonas geográficas y con recursos no mercantilizados, en donde, las relaciones de propiedad de la tierra adquieren una importancia cardinal.

Es así, como las dinámicas rurales, han sido impactadas por las transformaciones sociales, económicas, tecnológicas y culturales (González *et al.*, 2018); provocando cambios y efectos en la naturaleza del campesino. Entre sus diversos efectos se encuentra el tecnológico, aquí los pequeños productores quedan en rezago por el descenso de la inversión pública en el campo; el productivo-económico, la producción ha perdido un considerable peso, tanto en volumen como en valor; el sociodemográfico, como la exclusión y expulsión de grandes masas de campesinos; el político, se rompe la alianza Estado-campesinos y se disminuye

considerablemente el peso político de las organizaciones campesinas en las decisiones públicas más importantes (Quintana, 2016).

En el sector cafetalero con la liberación del mercado y la caída de los precios, así como la volatilidad del mercado fueron factores para que el sector privado tome un papel relevante en la agregación de valor (Renard, 2010). Los gobiernos priorizan los intereses de las grandes empresas por medio de la política agrícola; así las empresas transnacionales pasaron a dominar los procesos de beneficiado y canales de comercialización, mejorando los procesos de transformación que les garantiza incrementar sus ganancias (Martínez y Vargas, 2013).

Morales (2013) y Martínez, (2008) mencionan que en la cafecultura coexisten dos grupos, los productores especializados y altamente tecnificados con un control global del proceso productivo con el uso de nuevos híbridos de café tolerantes al sol, uso intensivo de insumos agroquímicos y una reducción parcial o completa de sombra; y otro grupo donde la mayoría son pequeños productores con sistemas tradicionales con baja tecnología para la producción y procesamiento del grano. También enfrentan dificultades para responder a las demandas del mercado, limitados por su baja capacidad financiera, técnica e institucional para la adición de valor agregado a su café (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-INECC *et al.*, 2012).

Ante la crisis de la cafecultura y para devengar los costos de los hogares y de la unidad de producción familiar, los agricultores en el proceso productivo redujeron las labores en la preparación del terreno, disminuyeron el uso de insumos y aplican tecnologías de menor costo, y redujeron la fuerza laboral -familiar y contratada- para

las labores agrícolas (Alvarado *et al.*, 2018 y Quintana, 2016). Se concluye que la política neoliberal está transformando las formas de producción y las condiciones de la unidad doméstica de la cafecultura; por el limitado o ausente apoyo productivo y la baja rentabilidad de las actividades agropecuarias (Orozco y López, 2007).

También se observa el incremento de la superficie dedicada a la producción de la variedad Robusta -para satisfacer las nuevas tendencias de consumo de cafés solubles y bebidas energéticas-, intensificación del café como monocultivo con variedades de porte bajo, impulsadas por las políticas gubernamentales en respuesta a plagas y enfermedades, precios volátiles del café verde, condiciones de producción cambiantes y factores especulativos del mercado; que afectan los medios y estrategias de vida de pequeños productores (Libert y Paz, 2018; Panhuysen y Pierrot, 2014).

Por lo que respecta a la variabilidad climática se considera que es un fenómeno que modifica los valores promedio de las condiciones climáticas a corto plazo, alterando los patrones de lluvia y temperatura. En este contexto, se dan procesos de adaptación en los sistemas físicos, ecológicos y humanos que implica prácticas y funciones para reducir daños potenciales o para aprovechar oportunidades, lo cual produce cambios en los procesos sociales y humanos (Adger *et al.*, 2007).

La vulnerabilidad al cambio en el clima puede estar relacionada a factores como los niveles de pobreza, acceso desigual a los recursos, tendencias globales de la economía, inseguridad alimentaria y la incidencia de enfermedades (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático-IPCC, 2007). Ello coloca

a los cafeticultores en una situación de vulnerabilidad, aunado al deterioro de la fertilidad de la tierra ocasionado por la intensificación de los fenómenos meteorológicos, donde la vulnerabilidad, hace que los sistemas agrícolas y naturales sean susceptibles y no puedan hacer frente a los impactos adversos de las variables climáticas (Baca *et al.*, 2014).

El cambio climático puede llegar a afectar los rendimientos y productividad de la agricultura (Maroto, 2015), como ejemplo, se tiene la reducción de tierra adecuada para el cultivo de café en Brasil y en la producción de café en México (Magrin *et al.*, 2007). Otro efecto es la ampliación de la cobertura geográfica de plagas y enfermedades con el aumento de temperatura y disponibilidad de agua. Aunque no hay una clara tendencia del efecto de la variabilidad climática en la producción de alimentos, se considera que los países menos vulnerables y que dispongan de un buen desarrollo tecnológico, podrán superar con mayor facilidad sus efectos; en tanto que los pequeños agricultores que trabajan tierras marginales en países en desarrollo su capacidad para adaptarse al cambio es menor, y difícilmente podrán superar los efectos del clima (Carvajal, 2010; Morton, 2007).

Kurukulasuriya y Rosenthal (2013) argumentan que la adaptación del sector agrícola a los impactos climáticos, responde a las condiciones cambiantes de los sistemas socioeconómicos y naturales, de manera autónoma o de acuerdo a un plan a lo largo de la historia; y que las opciones de adaptación deben comprender respuestas tecnológicas, mejora en el acceso al crédito, el fortalecimiento de las instituciones locales y regionales, el acceso al mercado y asistencia subsidiada en caso de fenómenos climatológicos y seguros de cosechas (IPCC, 2014).

La adaptación de los cafeticultores a los cambios del clima, se observa en el uso de técnicas agrícolas y una gestión sostenible de los recursos naturales, ejemplo de ello, es la identificación de cultivos alternativos en áreas que serán inadecuadas para su cultivo por efectos de cambios en el clima. En las áreas adecuadas para el café, con algunas reducciones en su superficie, el manejo agronómico podría adaptarse para amortiguar los impactos del clima, así como inversiones para desarrollar la producción de café en áreas que en un futuro serán adecuadas para su cultivo (Läderach *et al.*, 2010).

En cambio las estrategias de adaptación agrícola a escala micro o granja a corto plazo, destaca la intensificación y diversificación de las actividades productivas, modificación de los periodos de siembra y cosecha, alteración en la intensidad aplicación de fertilizantes y pesticidas, cambio de nuevas especies de cultivos hacia otros con mejor adaptación, elección de variedades, tecnificación de los cultivos, genotipos adoptados a condiciones de estrés, introducción y diversificación de cultivos (árboles frutales) especies comerciales que pueden compensar los bajos precios de cultivos, y actividades como la construcción y mejora de infraestructura, migración temporal y permanente (Kurukulasuriya y Rosenthal, 2013).

Significa que las estrategias adaptativas deben ser apropiadas para cada región y dependerán de la capacidad de los agricultores de manera individual o colectiva, en donde interviene el tipo de sistema agrícola local, el tipo propiedad, el acceso a los recursos financieros, el nivel de habilidad técnica y de manejo, tecnología, niveles de organización social y redes de apoyo, el grado de apoyo institucional y las condiciones del mercado, así como niveles de educación, edad,

género, etnia y conocimientos tradicionales (Dietz, 2013; Kurukulasuriya y Rosenthal, 2013; Nicholls *et al.*, 2015).

Turbay *et al.* (2014) señalan algunas de las estrategias de adaptación implementadas en el cultivo del café para enfrentar la variabilidad climática, como el uso de árboles de sombra, renovación de cafetales con variedades resistentes a la roya, coberturas vegetales, asociación de cultivos, fertilización y prácticas culturales adecuadas, asociación de cultivos; entre otras de tipo socioeconómico como la organización, integración de la mano familiar y comercialización diferenciada. Otro factor importante lo compone los saberes y manejos tradicionales que han ayudado a generar estrategias para atenuar los altos precios en insumos hacia el combate de plagas y enfermedades (Lugo *et al.*, 2018).

Se considera que el riesgo climático no es solo impulsor externo que provoca modificaciones en el uso de la tierra y que determina la generación de estrategias, también influyen factores de índole políticos como el impulso del mercado de tierras de la propiedad pública, el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, también se debe tener en cuenta los aspectos socioeconómicos como la migración laboral y las innovaciones tecnológicas que han transformado sistemas de producción rural tradicionales (Campos *et al.*, 2014; Eakin, 2005). Entonces el diseño y la implementación de estrategias debe permitir a los cafecultores continuar la reproducción de sus agroecosistemas cafetaleros y reducir su vulnerabilidad ante situaciones impredecibles, como la caída de los precios internacionales, contingencias ambientales y de sanidad vegetal, ampliando la complejidad de su vivir

y garantizar tanto la producción cafetera como la reproducción de sus familias (Rosales *et al.*, 2018).

MATERIALES Y MÉTODOS

Es un estudio de corte retrospectivo y descriptivo, ya que explica el cambio de algunas actividades agrícolas tomando como puntos de estudio el año 2008 y 2018, lo que permitió realizar un análisis cualitativo y cuantitativo, se estableció un vínculo de unión entre teoría y la observación, utilizando el método deductivo (Dávila, 2006). La investigación inició con la revisión de fuentes secundarias sobre la política agrícola cafetalera, la variabilidad climática y estrategias de adaptación agrícola.

Se realizaron recorridos de campo de mayo a julio de 2018. Para el levantamiento de la información se utilizó el cuestionario, este cubrió, aspectos tecnológicos del café, dando énfasis a la percepción de la variabilidad climática y a las actividades agrícolas realizadas por cafeticultores; se aplicaron a través de un traductor (totonaco-español) y náhuatl. El tamaño de la muestra se realizó mediante un muestreo simple aleatorio con una confiabilidad de 95%; se tomó como marco de muestreo el censo cafetalero del municipio de Huehuetla, Puebla. La ecuación para estimar el tamaño de muestra, es presentada por Gómez (1979) y se especifica de la siguiente forma:

$$n = \frac{N Z_{\alpha/2}^2 s_n^2}{N d^2 + Z_{\alpha/2}^2 s_n^2}$$

Dónde:

N = Tamaño de la población

d = Precisión

$Z_{\alpha/2}$ = Confiabilidad. Valor de Z (distribución normal estándar)

Σ^2 Varianza

La población estuvo compuesta por 1966 productores, sustituyendo los valores en la ecuación y agregando un 10% de seguridad, el tamaño de muestra fue de 108 productores de café y una confiabilidad del 95% ($Z_{\alpha/2} = 1.96$). Los productores fueron localizados de manera aleatoria en 7 localidades dedicadas al cultivo de café (Cinco de mayo, Chilocoyo del Carmen, Leacaman, Lipuntahuaca, Ozelonacaxtla, Putaxcat y Xonalpu) en el municipio de Huehuetla, Puebla. Se realizó un Índice de Manejo Tecnológico (IMT), la ponderación de cada componente se realizó con base a las variables descritas en el paquete tecnológico del café del Estado de Puebla generado por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP, 2017).

Para su análisis se aplicó la siguiente ecuación:

$$IMT = \frac{\sum_{i=1}^7 x_i}{21}$$

Dónde:

IMT = Índice de Manejo Tecnológico.

$\sum_{i=1}^7 x_i$ = Es la suma de los valores acumulados de las 7 actividades agrícolas que realizan los productores de café.

Cuadro 5.1. Estructuración del índice de manejo tecnológico.

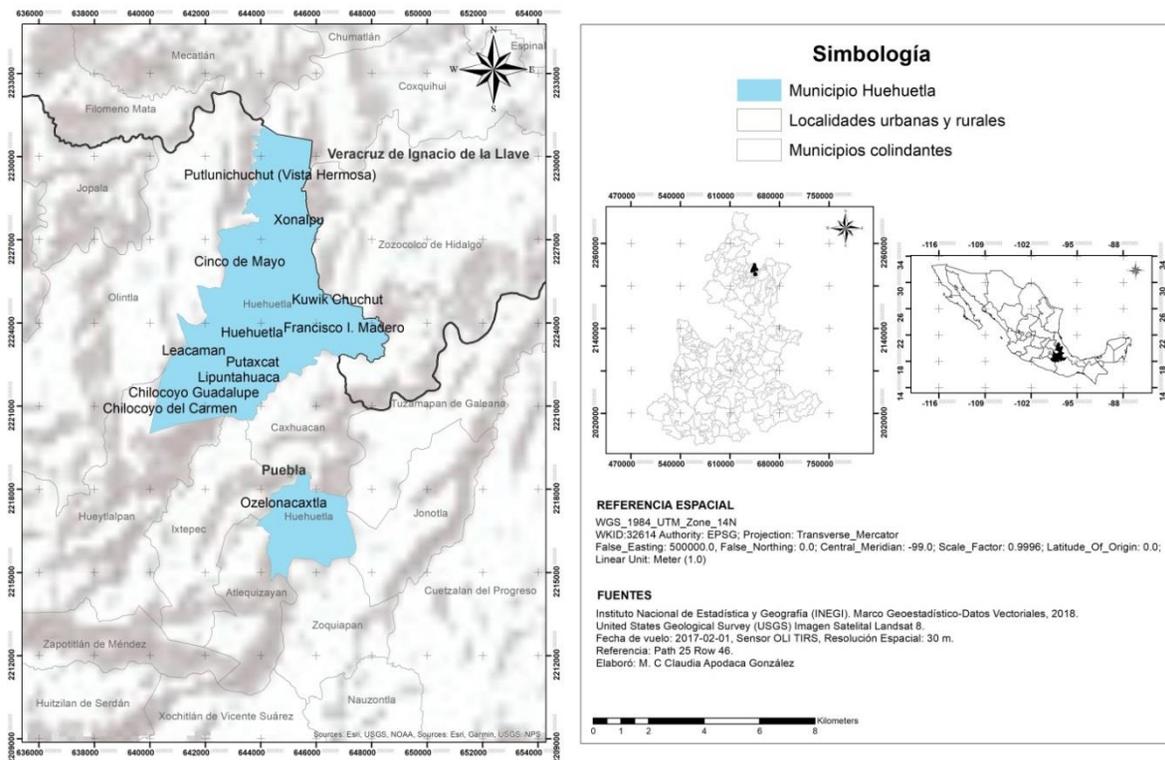
Actividad agrícola	Tipo	Valor
Control de maleza	0 limpia	0
	1 limpia	1
	2 limpias	2
	3 limpias	3
Fertilización	0 aplicación	0
	1 aplicación	1
	2 aplicaciones	2
	3 aplicaciones	3
Control de plagas	0 aplicación	0
	1 aplicación	1
	2 aplicaciones	2
	3 aplicaciones	3
Control de enfermedades	0 aplicación	0
	1 aplicación	1
	2 aplicaciones	2
	3 aplicaciones	3
Uso de variedades resistentes	0 variedad	0
	1 variedad	1
	2 variedades	2
	3 variedades	3
Deshije	0 deshije	0
	1 deshije	1
	2 deshijes	2
	3 deshijes	3
Cosecha	0 corte	0
	1 corte	1
	2 cortes	2
	3 cortes	3

Fuente: Elaboración propia en base a Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP, 2017).

Se compararon dos grupos de cafeticultores, los que continuarán (84) y los que no continuarán en la caficultura (24). Para el análisis de la información se utilizó estadística paramétrica y no paramétrica; se dividieron estos grupos para saber si existen diferencias entre variables sociales y agronómicas relacionadas con la permanencia o no en la agricultura.

El municipio de estudio se ubica en la sierra nororiente perteneciente al estado de Puebla, con una una extensión de 48 km²; este municipio se encuentra entre los paralelos 20° 02' y 20 10' de latitud norte; los meridianos 97° 35' y 97° 40' de longitud oeste; a una altitud entre 200 y 1 100 msnm (Instituto Nacional de Estadística Geografía, INEGI, 2010) (Figura 5.1). Su población total representan el 0.3% de la población estatal es decir 18,803 personas, contabilizadas para el año 2015 (INEGI, 2015).

Figura 5.1. Localización del municipio de Huehuetla, Puebla.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2018.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI. 2015), la Población Económicamente Activa (PEA) representa, el 34.5% de los cuales, y se encuentra ocupada en alguna actividad. La economía del municipio se centra en las

actividades agropecuarias y forestales, las cuales generan el 66% de los empleos. Entre los principales productos locales destacan la siembra de maíz, frijol, naranjas, plátanos, papaya y chile, destinados al autoconsumo; y el café. Además la pimienta y el mamey, son destinados a la comercialización. El sector secundario representa el 12% del total de ocupados y el sector terciario registra el 21% de las personas ocupadas en servicios educativos, actividades de gobierno y otros servicios (Gobierno del Estado de Puebla, 2014). Huehuetla ocupa el primer lugar en marginación a escala estatal, el 85.1% de su población está inmersa en la pobreza, de los cuales 45.9% se encuentra en pobreza moderada y 39.1% en pobreza extrema (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social- CONEVAL, 2010-2015; Consejo Nacional de Población-CONAPO, 2015).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estrategias de adaptación agrícolas ante la variabilidad climática en la producción de café

En el municipio de estudio el manejo del cultivo del café es realizado principalmente por hombres (95%), tuvieron una edad promedio de 55 años, estadísticamente no se encontró diferencia significativa ($t = -1.322$; $p = .189$) entre los productores que continuarán (54 años) y los que no continuarán (58 años) en la cafeticultura. Este resultado es muy similar al reportado por Benítez *et al.* (2015) que mencionan que los cafeticultores de la Sierra Norte de Puebla tienen en promedio 56 años; y al que estudio de la FAO (2018) que dice que la edad promedio de los ejidatarios, propietarios privados y comuneros de México es de 56 años.

Entre los entrevistados prevalece una agricultura de corte minifundistas, predomina la propiedad privada (83.3%) y el ejido (9.3%), tienen en promedio 0.56 ha y la mayoría tienen un predio. Martínez *et al.* (2017) mencionan que en el municipio los productores pueden llegar a tener una superficie que varía de 0.25 a 5.00 ha. Con respecto a la morfología de los terrenos está es accidentada, con pendientes de ligeras a fuertes.

Existe una fuerte relación entre producción de café y las personas indígenas, ya que el 50% de los productores de café del estado de Puebla pertenecen a los pueblos originarios náhuatl, totonaco, otomí y mazateco (INIFAP, 2017). En el espacio de estudio se encontró que los entrevistados en su mayoría son indígenas, el 88.9% habla totonaco, el 8.3% español y el resto náhuatl. El INEGI (2015: 169) menciona que en Huehuetla, el 89.7% de la población mayor de 3 años y más, habla principalmente el idioma totonaca y la FAO (2018) argumenta que en México alrededor del 24% de la población habla alguna lengua indígena. Los entrevistados tuvieron estudios de primaria incompleta (5 años), los entrevistados que continuarán en la cafecultura (5.5 años) poseyeron en promedio un mayor grado de estudio, que los que no continuarán (3.1 años). La FAO (2018) reporta que el promedio de escolaridad de la población jornalera agrícola en México es de 5.9 años.

Es importante recalcar que en México, el 96% de la producción de café se obtiene de la especie *arábica*, de acuerdo con Díaz *et al.* (2013) esta especie demanda diversos requerimientos agroecológicos, como una altitud que va de los 600 hasta los 1600 o incluso hasta 2,100 msnm; una temperatura promedio anual que oscila entre los 17 y los 23°C con una precipitación que varía desde 750 mm

anuales (7,500 m³/ha) hasta 3,000 mm (30,000 m³/ha). Huehuetla se encuentra a una altitud de 200 a 1,100 msnm, tiene una temperatura que va de los 18 a 24°C y una precipitación entre los 2,900 a 3,600 mm anuales (INEGI, 2010), significa que presenta condiciones agroecológicas óptimas para el cultivo del café.

La variabilidad climática es un fenómeno que agudiza los problemas de la cafecultura y contribuye a vulnerar la economía campesina. Ello implica conocer la percepción de los cambios en el clima y analizar los procesos de adaptación (Soares y Sandoval, 2016) por parte de los agricultores. El café es muy sensible a los cambios del clima, y sus impactos dependerán de la especie (arábica y robusta), las características biofísicas del lugar y del manejo que se le dé (Viguera *et al.*, 2017). En este contexto, la mayoría (97.2%) de los cafecultores percibió cambios en las condiciones climáticas y argumentaron (44.4%) que en un solo día se daban muchos cambios en la temperatura. Entre grupos, los que continuarán (48.8%) y los que no continuarán (29.2%) en la cafecultura, observaron que hay muchos cambios en la temperatura en un día; así mismo, comentaron tanto los que permanecerán (15.5%) como los que no seguirán es esta actividad (50%) que hace más calor.

Se encontró que casi la totalidad de los entrevistados (94.4%) observaron efectos del clima sobre los cafetos y percibieron que las altas temperaturas han contribuido a que haya una baja producción (40.7%), ya que se intensificaron las enfermedades en sus cafetales (30.6%). Los que seguirán en la agricultura percibieron una mayor afectación en la producción (42.9%), en comparación con los cafecultores (33.3%) que no seguirán en este sector productivo.

Entre los efectos mencionaron las quemaduras sobre las hojas del cafeto (30.6%) y el nulo desarrollo del fruto (22.2%) fundamentalmente. Los cafeticultores que continuarán les perjudicó más a sus cafetos la quemadura de hoja (34.5%) que el nulo desarrollo del fruto (17.9%). En cambio, que no continuarán con la agricultura les perjudicó más (37.5%) el nulo desarrollo del fruto que la quemadura de hojas (16.7%). También afectó la sequía a los cafetales de los entrevistados, con el amarillamiento y defoliación de la planta (13.9%).

Las altas temperaturas fueron contrarrestadas con la plantación de árboles de sombra. Rosenzweig *et al.* (2007) mencionan que los eventos extremos podrían impactar en los ciclos estacionales y de vida (fenológico) de las especies, que incluye la retención o caída de las hojas hasta cambios en la floración y la maduración de frutos, entre otros. Jassogne *et al.* (2013) mencionan que las lluvias impredecibles hacen que el café florezca en varias ocasiones a lo largo del año, lo que implica que los agricultores cosechen pequeñas cantidades de manera continua; afectando la fisiología del cultivo. En este sentido, los entrevistados mencionaron que las lluvias les afectó principalmente con los deslaves (37%) y daños a la infraestructura de transporte (27.8%) y la proliferación de plagas y enfermedades en los cultivos (18.5%). En este último aspecto -plagas y enfermedades-, se observó una mayor presencia (45.8%) con los entrevistados que no continuarán, en comparación con los cafeticultores que seguirán en esta actividad (26.2%).

También se encontró que la mayoría de los productores (67.6%) mencionaron que sus cafetales tuvieron plagas y por grupos, el 60.7% de los productores que continuarán y 91.7% los no que continuarán en la agricultura, dijeron que sus plantas

tuvieron plagas. Entre las principales plagas se encontró la Broca (*Hypothenemus hampei* Ferrari) (64.8%) y Minador de la hoja (*Leucoptera coffeella* Guérin Méneville) (22.2%). Se considera que la broca, es la plaga que más perjudica las variedades de café y puede causar pérdidas del 30 a 35% de la producción (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria-SENASICA, 2017).

En el caso de las enfermedades, el 74.1% de los productores dijo que estuvieron presentes en los cafetales, no se encontró diferencia estadística significativa ($\chi^2= 0.014$; $p < .907$) entre el grupo de los que continuarán (73.8%) y los que no continuarán, (75%) en la agricultura. Se encontró que la roya (65.7%), Ojo de Gallo (*Mycena citricolor* Berkeley & Curtis) (39.8%) y Mancha de Hierro (*Cercospora coffeicola* Berk. y Cooke) (18.5%) fueron las principales enfermedades.

Más del 50% de los cafeticultores coincidió que la principal causa de la aparición de plagas (74.1%) y enfermedades (68.5%) se debe a la susceptibilidad de las variedades sembradas a los cambios del clima. Significa que la variabilidad climática representada en el aumento de la temperatura y lluvias, están contribuyendo a la proliferación de plagas y enfermedades y estas, en la disminución de la producción. Avelino *et al.* (2015) mencionan que algunas anomalías meteorológicas fomentan el desarrollo de epidemias en el cafeto, así como las carencias en investigación, innovación tecnológica y capacitación.

Aquí el término de adaptación cobra relevancia, ya que implica ajustes ecológicos, sociales y económicos por parte de comunidades, regiones e instituciones como respuesta a los cambios en el clima, y se requiere que haya una relación estrecha entre el conocimiento local y el conocimiento científico (Pettengell,

2010). Ante el desarrollo de enfermedades como la roya que ha puesto en peligro la producción y el café de calidad, los cafeticultores han desarrollado estrategias como la renovación de cafetales con variedades resistentes que se han establecido en países de Latinoamérica (FAO, 2015).

En el área de estudio, el 80.6% utiliza variedades arábigas y variedades resistentes, el porcentaje restante solo utiliza variedades arábigas. Se observó que los cafeticultores que continuarán en la agricultura (82.1%) han desarrollado más esta estrategia, que los que no continuarán. Entre las variedades arábigas que se encontraron está Typica, Mundo Novo, Bourbon, Caturra, y Garnica (Zamarripa *et al.*, 2013: 73-77); y entre las variedades resistentes se encontraron Costa Rica95, Oro Azteca y Marsellesa, las cuáles fueron introducidas en el año 2011, según los entrevistados.

Este cambio o estrategia de los productores también se explica a que están promoviendo la propagación de variedades resistentes a la roya por medio de viveros comunitarios, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) y los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) (Henderson, 2019). Debe señalarse, que no solo las dependencias gubernamentales están difundiendo los programas de renovación de cafetales con financiamiento, también están participando las empresas comercializadoras del grano (Saldaña, 2017).

En el municipio se han renovado en promedio 439.6 plantas ha⁻¹ con variedades resistentes como Costa Rica95, Oro Azteca y Marsellesa. Al comparar los

grupos se encontró que en promedio los cafecultores que continuarán con la agricultura renovaron alrededor de 511.1 plantas ha⁻¹ mientras que los cafecultores que no continuarán con la agricultura han renovado en promedio 164.4 plantas ha⁻¹ con estas variedades. En Chiapas, se ha encontrado que en promedio se renuevan entre 50 y 100 matas por hectárea en cada ciclo agrícola para la producción de café orgánico (Cobo y Paz, 2009).

Henderson (2019) menciona que los productores de café están siendo obligados a reconfigurar sus actividades como la reducción de trabajo en el cultivo, provocando que sus cafetales sean vulnerables a patógenos dentro de un contexto de cambio climático. El espacio de estudio no fue la excepción, los entrevistados disminuyeron el número de actividades o labores principalmente en el control de maleza, fitosanitario y fertilización, realizando cada una de estas, una sola vez en el ciclo agrícola.

En el calendario de labores agrícolas, no se observaron cambios en los meses que realizaron el control de plagas y enfermedades. No obstante, que el control de enfermedades debe realizarse tres veces al año empezando en el mes de mayo, ya que las primeras lesiones de la roya se presentan a inicios de la estación lluviosa. Al igual que la roya, el control de la broca debe realizarse dentro del periodo lluvioso (julio a septiembre) con dos aplicaciones, ya que en este periodo se desarrolla el fruto y se dan las condiciones favorables de humedad para el desarrollo de esta plaga.

Cuadro 5.2. Calendario de labores agrícolas del café en el municipio de Huehuetla, Puebla.

Actividad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	Día en que la realizaba	Día que la realiza	Días de desplazamiento	Promedio de veces que lo realiza en el año	Recomendación (INIFAP, 2017).
Establecimiento de germinadores y viveros	*											5	14	10	1	
Preparación del terreno			*									15	20	5	1	
Control de maleza			X	*			X			X	X	20	20	30	2	3 a 4 limpiezas
Plantación			*									20	20	0	1	
Fertilización			X	X		X	X*		X	X		15	15	90	1	3 aplicaciones
Control de plagas						X*	X		X			25	25	0	1	2 aplicaciones (c. biol. y cult.)
Control de enfermedades					X	X	*					20	20	0	1	3 aplicaciones (c. biol. y cult.)
Regulación de la sombra						*						20	15	36	1	
Siembra de árboles de sombra									*			15	15	90	1	
Siembra de otros cultivos					*							20	15	25	1	
Poda			X*	X	X							15	15	31	1	
Renovación								*				15	14	30	1	
Deshije								*				15	15	31	1	Al menos 2 veces
Cosecha										*		5	15	10	1	3 a 4 cortes

Fuente: Elaboración propia en base a datos de entrevista, 2018.

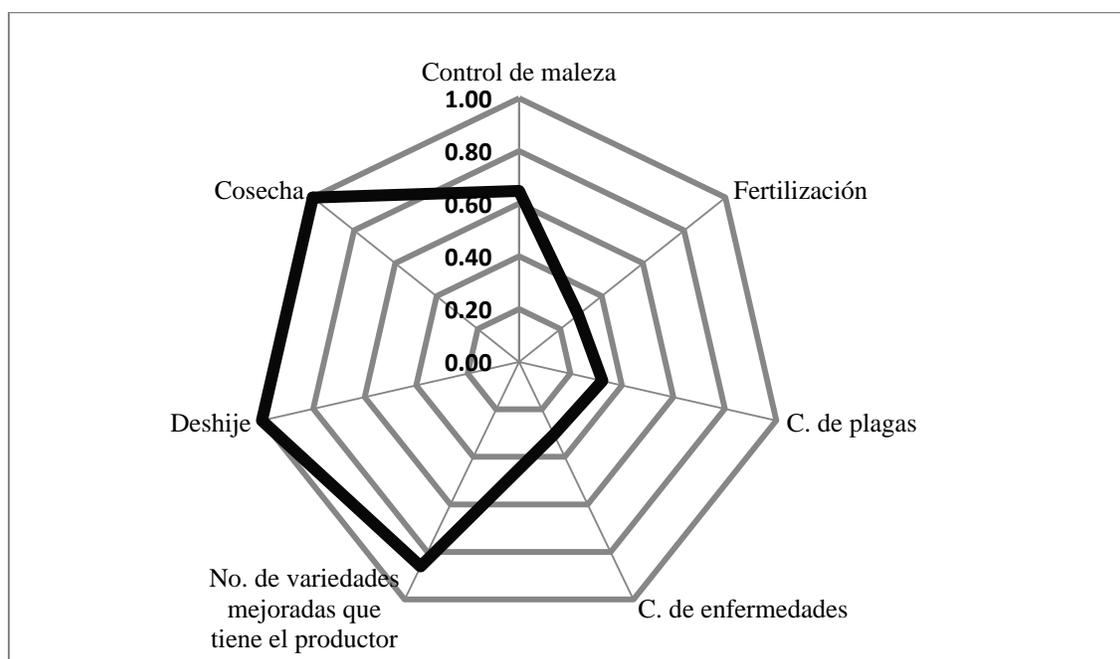
■ Mes en que realizan las actividades agrícolas 2018 de acuerdo a los cafeticultores encuestados en el municipio de Huehuetla.

*: Mes en que realizaba las actividades agrícolas 2008 de acuerdo a los cafeticultores encuestados en el municipio de Huehuetla.

X: Meses en que se recomiendan realizarse las actividades agrícolas de acuerdo al paquete tecnológico de café cereza en Puebla (INIFAP, 2017).

En la fertilización, se observó el mayor número de días de desplazamiento, aunque se encuentra dentro de los periodos recomendados para su realización, se realizó solo una vez al año (abril), cuando se debe aplicar tres veces, entre los meses de marzo a septiembre que es el periodo de máximo crecimiento de la planta. El control de maleza fue realizado en los primeros 20 días de mayo y el deshije en la primera quincena de julio, ambas actividades presentan un promedio 31 días de desplazamiento. Se considera que un control fitosanitario inadecuado hace vulnerable a la planta ante cualquier agente patógeno (Vea cuadro 5.2).

Figura 5.2. Promedio de las actividades agrícolas realizadas por los productores.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2018.

Con respecto al paquete tecnológico para el cultivo de café en el estado de Puebla, se encontró que existe un bajo IMT entre los cafecultores entrevistados, al obtener un valor promedio de 0.3 (Vea Cuadro 5.3) principalmente en las actividades de control de maleza, fertilización, control fitosanitario, uso de variedades resistentes,

deshije y cosecha. Por grupos, los valores son similares, la mayor parte de los entrevistados presentan bajos índices en las labores de manejo de su cafetal.

Sin embargo, solo tres productores presentaron un mayor índice dentro del grupo de los productores que continuarán. Más del 60% de los entrevistados realizó una vez el deshije y un corte al año y solamente presentan en sus fincas una variedad mejorada. También se observa que los mayores promedios en el control de maleza, fertilización y control fitosanitario, no son realizados por los productores (Figura 2). Los pocos productores que realizan estas actividades, mencionaron realizarla una vez al año, excepto el control de maleza, el 30% de los productores la realizó 2 veces al año. Se recomienda que el control de maleza debe realizarse de 3 a 4 veces en el ciclo cafetalero, además de aplicar 3 veces fertilizantes y controlar de enfermedades y 2 veces el control de plagas, para obtener un rendimiento de 20 quintales por hectárea (1Qq igual saco de 60 kg. café pergamino).

Cuadro 5.3. Índice de Manejo Tecnológico (IMT) de cafeticultores en Huehuetla, Puebla.

Grupos de cafeticultores	Total de productores	Valores IMT						Promedio IMT
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	≥0.6	
Productores que continuarán en la agricultura	84	16	23	17	18	7	3	0.29
Productores que no continuarán en la agricultura	24	3	5	10	5	1	0	0.3
Total	108	19	28	27	23	8	3	0.3

Fuente: Elaboración propia en base a datos de entrevista, 2018.

Las condiciones climatológicas y la política aplicada en la cafecultura y específicamente, la desaparición del Instituto Mexicano del Café (INMECAFÉ), explican parcialmente el bajo ÍMT de los productores entrevistados, al dejar de recibir insumos y tecnología para la producción del aromático. Se observa que a partir de los años noventa, no se fertiliza de manera adecuada y necesaria, no se realiza la renovación y no se brinda el mantenimiento de los cafetales (Henderson, 2019: 401).

La mayoría no utiliza fertilizantes químicos por sus altos precios (53.8%), pero a cambio los productores (68.2%) utiliza el abono de sus animales. El bajo ÍMT es similar en varias regiones cafetaleras del país, ya que no realizan el manejo adecuado de fertilización, renovación de sus cafetales y la gran mayoría tienen variedades altamente susceptibles a la roya y de forma incipiente existe presencia de broca (Medina *et al.*, 2016; Martínez *et al.*, 2017; Bolaños *et al.*, 2012).

El ÍMT se refleja en el rendimiento del cultivo (964.36 kg/ha), y estadísticamente no se encontró diferencia significativa ($t = -0.386$; $p = .700$) entre los cafecultores que continuarán (1021.67 kg/ ha) y los que no continuarán (947.99 kg/ ha). En este año 2018 el precio del café fue de siete pesos el kilogramo. Los rendimientos promedio logrados actualmente por los entrevistados fueron inferiores a los obtenidos (1577.64 kg/ ha) en el 2008, así como su precio (\$ 9.00 por kilogramo). También los rendimientos promedio fueron inferiores a los obtenidos en el estado de Puebla (2.4 ton/ha) y a los logrados a escala nacional (1,400 kg/ ha) (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera-SIAP, 2019).

Es necesario implementar acciones para incrementar la producción y hacer que el cultivo sea rentable a escala nacional. Espinosa *et al.* (2016) mencionan que

mínimo se necesitan producir 4,500 kg de café cereza/ha para que sea rentable este cultivo. Esto confirma que la producción va a la baja debido a problemas fitosanitarios y la falta de mantenimiento, específicamente, la falta de control fitosanitario, densidad de población de cafetos, manejo de la plantación y edad del cafetal y a las condiciones del clima y suelo que son cambiantes, así como a una baja regulación de la sombra (INIFAP, 2017 y Villarreyna, 2016). Es por ello que, el 23.1% de los entrevistados decidió ya no cultivar café y se debe principalmente a que consideran que esta actividad es un mal negocio y aporta pocos ingresos (52%) y a que ya no tienen tiempo para dedicarse a esta actividad. Ello ha repercutido en la presencia de enfermedades (16%) en los cafetos. Se considera que esta situación es consecuencia de la política cafetalera y la variabilidad climática.

Existen distintos factores que se encuentran relacionados con la permanencia o no en la actividad de la cafecultura. Según el modelo de regresión logística aplicado a un grupo de diferentes variables ambientales, económicas, sociales y agronómicas de los productores de Huehuetla, se encontró que los entrevistados perciben que los efectos climatológicos de los huracanes resultaron significativo, lo que manifiesta que las variables ambientales inciden en la decisión de los productores a continuar con la agricultura.

Cuadro 5.4. Estimadores del modelo de regresión logística con el método de selección por pasos hacia adelante (Wald).

Variables	<i>B</i>	E.T.	Wald	<i>P</i>	Exp(B)
Efecto Huracanes	1.846	.526	12.309	.000	6.333
Constante	-4.097	.911	20.238	.000	.017

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta, 2018.

Al respecto, García (2009), señala que el sector agropecuario fue uno de los sectores más siniestrados a causa del huracán Dean ocurrido en el año 2007 sobre la región de la sierra norte, nororiental y sierra negra, ubicadas en el extremo noreste de Puebla. El cultivo que sufrió los mayores percances fue el maíz, así como cultivos de café, plátano y avena. Esto se tradujo en la pérdida de empleo y sustento de un número considerable de población rural.

Ante este panorama los productores (47.2%) han optado por tener cultivos intercalados entre el cafetales; por grupos, se encontró que los cafeticultores que continuarán (50%) practican un poco menos la diversificación de cultivos en comparación con los cafeticultores que no continuarán con la agricultura (62.5%). El principal cultivo que intercalan entre los cafetales es la pimienta (34.3%), seguido de frutales como el zapote mamey, naranja, plátano, mandarina y litchi (4.6%). También lo intercalan con café-maíz-frijol, café-quelites y cultivos silvestres como el chiltepín y yuca. Martínez *et al.* (2017) mencionan que los principales cultivos que se producen en Huehuetla son maíz, café y pimienta; y en las zonas cafetaleras de México se encuentran cultivos como el maíz y frutales-cítricos, yuca, vainilla, caña de azúcar, canela, chiltepín y en algunos lugares cultivos exóticos (mangostán, maracuyá, rambután, litchi, nuez de macadamia, etc.) y ornamentales (Landeros *et al.*, 2011; Tomas *et al.*, 2018).

Este tipo de prácticas agrícolas contribuye a no depender de un solo producto como el café, que pone en riesgo su subsistencia por la inestabilidad y caída de los precios del café en el mercado, así como el desarrollo de plagas y enfermedades y en algunos, siniestros naturales. Estos sistemas de producción son utilizados como

una estrategia para generar recursos económicos extra y disponibilidad de alimento en la unidad familiar (Robles, 2018; Mestries, 2016).

Otra estrategia que están implementando es el sistema de cafetal bajo sombra, el cual contribuye a generar alimentos a los productores. La mayor parte de los entrevistados (96.3%) comentó tener árboles de sombra en su cafetal, como los maderables (78.8%) -chalahuite, cedro blanco y rosado-; y frutales (21.2%) -zapote mamey, naranja, litchi y plátano-. Al parecer siguen conservando sus árboles de sombra, ya que el 75% de los entrevistados menciona haber tenido árboles maderables como sombra. Los árboles de sombra mitigan cambios extremos en el clima, además ofrece la posibilidad de mejorar los servicios ecosistémicos, sin reducir la producción de café (Cerdea *et al.* 2015). De aquí la importancia del sistema del café bajo sombra.

La poca incorporación de tecnologías e innovaciones, baja disponibilidad de insumos y maquinaria agrícola, desvinculación de la investigación con los productores; y uso ineficiente de recursos a nivel parcelario; asociados con los efectos negativos del cambio climático y el deterioro de los recursos naturales (agua y suelo), y la poca articulación entre diferentes agentes que intervienen en las cadenas de valor, son factores que inciden en la baja productividad del sector agrícola en México, ejemplo de ello es la baja productividad de los cultivos de café durante el periodo 1980-2016 (FAO, 2018).

CONCLUSIONES

En el área de estudio, existe una serie de estrategias de adaptación implementadas por los cafeticultores, que pueden disminuir la vulnerabilidad de las

poblaciones indígenas ante la variabilidad climática como la modificación de sus calendarios agrícolas, reducción de sus labores agrícolas, siembra de variedades resistentes a roya, uso de árboles de sombra y la diversificación de cultivos, principalmente la pimienta.

En cuanto a la reducción de sus labores agrícolas, principalmente en el control de malezas, control fitosanitario, deshije y el uso de variedades resistentes; la política de bajos precios que desincentiva el incremento de la producción; debido a los altos costos de insumos que obligan a aplicar lo necesario y no lo recomendado por los paquetes tecnológicos generados para el estado de Puebla. Esto exige a los cafecultores a reconfigurar sus calendarios productivos. Sin embargo, esto ha permitido que sus cafetales queden en la indefensión de plagas y enfermedades, como la broca y la roya, dentro de un contexto de cambio climático.

La cafecultura en Huehuetla se caracteriza por tener una edad avanzada, tienen una baja escolaridad, son minifundistas con un bajo índice de manejo tecnológico, poca o nula asistencia técnica, la mayor parte de los entrevistados no cuentan con apoyo gubernamental de tipo productivo, tienen bajos rendimientos y bajos ingresos. Esto coincide que sean vulnerables ante los efectos de la variabilidad climática. Es decir que la capacidad de los pequeños productores para la enfrentar la crisis del café, dependerá de varios factores como la edad, escolaridad, etnia, ingresos, apoyo gubernamental y seguro agrícola, su capacidad financiera y

tecnológica, sus conocimientos tradicionales y habilidades, tipo de propiedad y tipo de sistema agrícola.

La desaparición de la cafecultura ocasionará grandes problemas socioeconómicos entre los productores, ya que la mayor parte de los entrevistados depende de esta actividad para cubrir sus necesidades básicas, como la alimentación, y ecosistémicos porque ayudan a mitigar cambios extremos del clima.

La percepción de las condiciones climáticas permite establecer las bases para entender mejor los procesos o las estrategias de adaptación, así como sus debilidades y oportunidades para enfrentar sus efectos. Lo anterior debe ser reconocido por las políticas públicas y que favorezcan las estrategias implementadas por pequeños productores principalmente indígenas, tendientes a mitigar los cambios extremos del clima.

LITERATURA CITADA

Adger, W.N., Agrawala, S., Mirza, M.M.Q., Conde, C., O'Brien, K.L., Pulhin, J., Pulwarty, R., Smit, B. and Takahashi, K. 2007 Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. In: Parry, M.L. Canziani, O.F., Palutikof, J.P., Hanson, C.E., van der Linden P.J. (eds.). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press: Cambridge, pp. 719-743.

- Alston, J.M. y Pardey, P.G. 2014. Agriculture in the Global Economy. *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 28, núm. 1, pp. 121-146.
- Alvarado, M, C., Delgadillo, J. y Ibarra, J. E. 2018. Características estructurales de los procesos de cambio de la fuerza laboral agrícola de la franja sur Puebla-Tlaxcala y su incidencia territorial. En: Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C, (coeds.). *Dinámicas urbanas y perspectivas regionales de los estudios culturales y de género*. México, pp. 152-166.
- Ávila, A., Carámbula, M., Rodrigues, A., Ávila, L. E. y Pinkus, M. Á. 2017. Reestructuración capitalista, dominio agroenergético y disputas territoriales en México, Uruguay y Brasil. *Argumentos*, vol. 30, núm. 83, pp. 17-42.
- Avelino, J., Cristancho, M., Georgiou, S., Imbach P., Aguilar, L., Bornemann, G., Laderach, P., Anzueto, F., Hruska, A.J. and Morales, C. 2015. The coffee rust crises in Colombia and Central America (2008–2013): Impacts, plausible causes and proposed solutions. *Food Security*. Vol. 7 (2), pp. 303-321.
- Baca, M., Läderach, P., Hagggar, J., Schroth, G. y Ovalle, O. 2014. An Integrated Framework for Assessing Vulnerability to Climate Change and Developing Adaptation Strategies for Coffee Growing Families in Mesoamerica. *PLoS ONE* 9(2), pp.1-11.
- Benítez, E; Jaramillo, J.L; Escobedo, S. y Mora, S. 2015. Caracterización de la producción y del comercio de café en el municipio de Cuetzalan, Puebla. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*. Vol.12, núm. 2, pp. 181-198.

- Bolaños, M; De los Santos, J; López, J; González, Á. y Osuna, F. 2012. Café de sombra en el Rincón de Ixtlán, Sierra Norte, Oaxaca, México. Grupo Mesófilo, Asociación Civil. 11 p.
- Bunn, C., Läderach, P., Ovalle, O and Kirschke, D. 2015. A bitter cup: climate change profile of global production of Arabica and Robusta coffee. *Climate Change*. 129, pp. 89-101.
- Campos, M., Velázquez, A. y McCall, M. 2014. Adaptation strategies to climatic variability: A case of small-scale farmers in rural Mexico. *Land Use Policy*. 38, pp. 533-540.
- Carvajal, Y. 2010. Efectos de la variabilidad climática y el cambio climático en la agricultura. Estrategias de mitigación y adaptación para el sector. *Revista Memorias*. Vol. 8, núm. 14, pp. 85-102.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2017. Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2017-2018. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO. San José, C.R. IICA, 266 p.
- Cerda, R., Allinne, C., Krolczyk, L., Mathiot, C., Clément, E., Harvey, C.A.; Aubertot, J.N., Tixier, P., Gary, C, y Avelino, J. 2015. Ecosystem services provided by coffee agroecosystems across a range of topo-climatic conditions and management strategies. 5th International Symposium for Farming Systems Design, 7-10 September 2015, Montpellier, France. 2 p.

- Cobo, R. y L. Paz Paredes. 2009. Milpas y cafetales en Los Altos de Chiapas. Primera ed., serie Acciones, núm. 7. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. Corredor Biológico Mesoamericano. Global Environment Facility. Circo Maya. 137 p.
- CONAPO (Consejo Nacional de Población). 2015. Índice de marginación por municipio 1990-2015. Consejo Nacional de Población. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Datos_Abiertos_del_Indice_de_Marginacion Consultado el 07 de Agosto 2018.
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2010-2015. Anexo estadístico de pobreza a nivel municipio 2010 y 2015. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Disponible en: https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/AE_pobreza_municipal.aspx Consultado el 07 de Agosto 2018.
- Dávila, G. 2006. El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus Revista de Educación*. Vol.12, Núm. Extraordinario, pp. 180-205.
- Díaz, G., Guajardo, R.A. y López, R. 2013. Mejoramiento genético y variedades. En: López, R.; Díaz, G. y Zamarripa, A. (comp.). *Potencial productivo del cultivo del café en México*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, INIFAP, pp. 35-54.
- Dietz, K. 2013. Hacia una teoría crítica de vulnerabilidad y adaptación: aportes para una reconceptualización desde la ecología política. En: Ulloa, A. y Prieto, A. I. (eds.). *Culturas, conocimientos, políticas y ciudadanías en torno al cambio*

- climático. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Humanas: Colciencias, pp. 19-46.
- Eakin, H. 2005. Institutional Change, Climate Risk, and Rural Vulnerability: Cases from Central Mexico. *World Development*. 33, pp. 1923-1938.
- Espinosa, J.A., Uresti, J., Vélez, A., Moctezuma, G., Uresti, D., Góngora, S.F. y Inurreta, H.D. 2016. Productividad y rentabilidad potencial del café (*Coffea arabica* L.) en el trópico mexicano. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Vol. 7, núm. 8, pp. 2011-2024.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2018. México Rural del Siglo XXI. 20 p. Disponible en: www.fao.org/3/i9548es/I9548ES.pdf Consultado el 20 de Junio 2019.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2017. FAO'S WORK ON CLIMATE CHANGE. United Nations Climate Change Conference 2017. 40 p. Disponible en: www.fao.org/3/a-i8037e.pdf Consultado el 03 de Noviembre 2018.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2016a. El cambio climático, la agricultura y la seguridad alimentaria. Disponible en: www.fao.org/3/a-i5349s.pdf Consultado el 03 de Noviembre 2018.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2016b. The State of Food and Agriculture Climate Change, Agriculture and Food Security. 174 p. Disponible en: <http://www.fao.org/publications/sofa/2016/en/> Consultado el 03 de Noviembre 2018.

- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2015. Manejo agroecológico de la roya del café. 83 p. Disponible en: www.fao.org/3/a-i5137s.pdf Consultado el 02 de Enero 2018.
- García, F. 2009. Características e impacto socioeconómico del ciclón tropical Dean en el estado de Puebla ocurrido en agosto de 2007. En: García, N., Marín, R. y Méndez, K. (aut.). Características e impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el año 2007. Secretaría de Gobernación, Sistema Nacional de Protección Civil. Centro Nacional de Prevención de Desastres, pp. 170-201.
- Gómez, R. 1979. Introducción al muestreo, Tesis de Maestría en Ciencias en Estadística y Cálculo, Texcoco, Colegio de Postgraduados.
- González, I., Salas, H.J. y Hernández, H.D. 2018. Jóvenes rurales y empleo en Tlaxcala, México: trayectorias inciertas. *Revista Mexicana de Sociología*. Vol. 80, núm. 3, pp. 549-575.
- Henderson, T.P. 2019. La roya y el futuro del café en Chiapas. *Revista Mexicana de Sociología* 81, núm. 2, pp. 389-416.
- ICO International Coffee Organization, 2019. Total production by all exporting countries. Statistics April 2019. Disponible en: http://www.ico.org/ES/trade_statistics.asp?section=Estad%EDstica
- IFAD (International Fund for Agricultural Development) 2013. *Smallholders, food security, and the environment*. Technical Report. International Fund for Agricultural Development IFAD y United Nations Environment Programme UNEP, 52 p.

- INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático), SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), CICC (Comisión Intersecretarial de Cambio Climático). 2012. Adaptación al Cambio Climático en México: Visión, elementos y criterios para la toma de decisiones. México. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 182 pp.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía). 2015. Encuesta Intercensal. Panorama sociodemográfico de Puebla 2015. Instituto Nacional de Estadística Geografía México-.INEGI, c2016. 465 p.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía). 2010. Prontuario de información geográfica de los Estados Unidos Mexicanos. Huehuetla, Puebla.
- INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias). 2017. Agenda Técnica Agrícola de Puebla. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA, Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce A.C COFUPRO. 124 p.
- IPCC (Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2014. Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 págs.
- IPCC (Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2007. Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental

- de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 p.
- Jassogne, L., Läderach P. y Asten, P.V. 2013. The Impact of Climate Change on Coffee in Uganda: Lessons from a case study in the Rwenzori Mountains. Oxfam Policy and Practice: Climate Change and Resilience. 9(1), pp. 51-66.
- Kurukulasuriya, P. y Rosenthal, S. 2013. Climate Change and Agriculture: A Review of Impacts and Adaptations, Agricultural and Rural Development Departament. 96 p.
- Läderach, P., Hagggar, J., Lau, C., Eitzinger, A., Ovalle, O., Baca, M., Jarvis, A y Lundy, M. 2011. Café mesoamericano: Desarrollo de una estrategia de adaptación al cambio climático. CIAT Políticas en Síntesis no. 2. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 4 p.
- Läderach, P., Lundy, M., Jarvis, A., Ramírez, J., Pérez, P.E., Schepp, K and Eitzinger, A. 2010. Predicted impact of climate change on coffee-supply chains. In: Filho, L. (ed.). The Economic, social and Political Elements of Climate Change, Springer Verlag, Berlin, DE. 19 p.
- Landeros, C., Ruiz, R., Moreno, J.C y Escamilla, E. 2011. Diversificación de cultivos. En: Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, Gobierno del estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología A.C. (eds.). La biodiversidad en Veracruz: estudio de estado. Volumen I, Primera edición, pp.463-476.

- Libert, A. y Paz, F. 2018. Del papel a la acción en la mitigación y adaptación al cambio climático: la roya del cafeto en Chiapas. *Madera y Bosques*. Vol. 24, núm. especial, pp. 1-24.
- Lugo, D. R., Desiderio, E. de J. y Fajardo, M. L. 2018. Prácticas y saberes comunitarios en la Sierra Norte de Puebla: el caso del café, sus plagas y enfermedades. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*. Vol. 9, núm. 2, pp. 77-87.
- Macías, A. 2013. Los pequeños productores agrícolas en México. *Carta Económica Regional*. Núms. 111-112. pp. 7-18.
- Magrin, G., Gay, C., Cruz, D., Giménez, J.C., Moreno, A.R., Nagy, G.J., Nobre, C. and Villamizar, A. 2007. Latin America. In: Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P.J. and Hanson, C.E. (eds.). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 581-615.
- Martínez, J., Sepúlveda, D. y Sepúlveda, D.E. 2017. Propuesta para mejorar la productividad y rentabilidad en el medio rural del Municipio de Huehuetla, Puebla. En: Pérez, F; Figueroa, E. y L. Godínez, L. (eds.). *Políticas públicas, pobreza, ciencias y humanidades. Ciencias Sociales: Economía y Humanidades. Handbook T-II*. -©ECORFAN, Texcoco de Mora, México, pp. 1-13.
- Martínez, Á. y Vargas, P. 2013. El empresario cafetalero y sus estrategias de desarrollo territorial en el Soconusco, Chiapas. En: Ocampo, M. G., Valdiviezo, G. S. y Dardón, S. D. (eds.). *DESARROLLO TERRITORIAL Experiencias y actores sociales*. Universidad Autónoma de Chiapas, pp. 158-180.

- Martínez, M. E. 2008. The Benefits and Sustainability of Organic Farming by Peasant Coffee Farmers in Chiapas, Mexico. In: Bacon, C. M., Méndez, V. E., Gliessmann, S. R., Goodman, D. and Fox, J. A. (eds.). *Confronting the Coffee Crisis: Fair Trade, Sustainable Livelihoods, and Ecosystems in Mexico and Central America*. Massachusetts Institute of Technology, pp. 99-126.
- Maroto, S.A. 2015. Agricultura y variabilidad climática. Lo que debemos saber del clima. Ficha Técnica No. 1. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA. 4 p.
- Medina, J.A; Ruiz, R.E; Gómez, J.C; Sánchez, J.M; Gómez, G. y Pinto, O. 2016. Estudio del sistema de producción de café (*Coffea arabica* L.) en la región Frailesca, Chiapas. *CienciaUAT*. Vol. 10, núm. 2, pp. 33-43.
- Mestries, F. 2016. En busca de la autonomía: cooperativismo y comercio justo en la pequeña producción orgánica de café. *Estudios Agrarios*. pp. 61-92.
- Morales, I. 2013. La vida en torno al café: marginación social de pequeños productores en San Pedro Cafetitlán, Oaxaca, México. *Diálogos*. Vol. 14, núm. 1, pp. 79-96.
- Morton, J.F. 2007. The impact of climate change on smallholder and subsistence agricultura. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 104, núm. 50, pp. 19680-19685.
- Nicholls, C., Henao, A. y Altieri, M. 2015. Agroecología y el diseño de sistemas agrícolas resilientes al cambio climático. *Agroecología*. Vol.10, núm. 1, pp. 7-31.
- Orozco, M.E. y López, A.D. 2007. Estrategia de supervivencia familiar en una comunidad campesina del Estado de México. *Ciencia Ergo Sum*, vol. 14, núm. 3, pp. 246-254.

- Panhuysen, S. y Pierrot, J. 2014. Barómetro de Café 2014. Hivos, IUCN-NL, Oxfam-Novib, Solidaridad, WWF. 27 p.
- Pérez, Y., González, M.V., Escamilla, E., Cruz, A., Rosas, M. y Ruiz, F. de J. 2016. Propuestas para la preservación de la vida en los cafetales en el municipio de Teocelo, Veracruz. *Revista de Geografía Agrícola*, núm. 57, pp. 7-16.
- Pettengell, C. 2010. *Climate Change Adaptation: Enabling people living in poverty to adapt*. Oxfam International Research Report. Oxfam International, Oxford, UK. 48 p.
- Gobierno del Estado de Puebla, 2014. *Plan de Desarrollo Municipal de Huehuetla, Puebla 2014-2018*. 48 p. Disponible en:
<http://ojp.puebla.gob.mx/index.php/zoo-items-landing/item/plan-de-desarrollo-municipal-de-huehuetla-puebla-2014-2018> Consultado el 07 de agosto de 2018.
- Quintana, V.M. 2016. *Movimientos rurales y ajuste estructural, 33 años de resistencia*. *El Cotidiano*, núm. 200, 32-48.
- Renard, M. C. 2010. *The Mexican Coffee Crisis*. *Latin American Perspectives*, Issue 171, vol. 37, núm. 2, pp. 21-33.
- Rigaud, K, K., Sherbinin, de A., Jones, B., Bergmann, J., Clement, V., Ober, K., Schewe, J., Adamo, S., McCusker, B., Heuser, S. and Midgley. A. 2018. *Groundswell: Preparing for Internal Climate Migration*. Washington, DC: The World Bank. 224 p.
- Robles, H. 2018. *La organización económica de los pequeños y medianos productores presente y futuro del campo mexicano*. Serie documento de trabajo N° 232. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural Rimisp México. 65 p.

- Rosales, V., Martínez, J. P., Osorio, F., López, G., Asiaín, A. y Estrella N. 2018. Aspectos culturales, sociales y productivos para una topología de cafecultores. Agricultura, Sociedad y Desarrollo. Vol. 15, núm. 1, pp. 47-61.
- Rosenzweig, C., Casassa, G., Karoly, D.J., Imeson, A., Liu, C., Menzel, A., Rawlins, S., Root, T.L., Seguin, B. and Tryjanowski, P. 2007. Assessment of observed changes and responses in natural and managed systems. In: Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P.J. and Hanson, C.E. (eds.). Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 80-131.
- Saldaña, G.G. 2017. Toma de decisiones en la adopción de variedades frente al problema de la roya por caficultores organizados en Chiapas. Tesis de Maestría. Colegio de la Frontera Sur. 75 p.
- Sánchez, V., Avendaño, Y., Gaviria, A. y Gómez, C. 2018. Cambio climático y café (*Coffea arabica*) en Acevedo, Huila: una lectura desde sus cultivadores. *I+D Revista de Investigaciones*. Vol. 12, núm. 2, pp. 55-66.
- SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). 2017. Broca del café. Disponible en: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/broca-del-cafe-110930> Consultado el 18 de Noviembre 2018.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2019. Avance de siembras y cosechas. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Disponible en:

http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do

Consultado el 07 de Junio 2019.

Soares, D. y Sandoval, N.C. 2016. Percepciones sobre vulnerabilidad frente al cambio climático en una comunidad rural de Yucatán. *Tecnología y Ciencias del Agua*. Vol. VII, núm. 4, pp. 113-128.

Tomas, A., Delgado, A., Herrera, B.E. y Vargas, S. 2018. Sistema de producción de café (*Coffea arabica* L.) en la comunidad del Cerro Cuate, Iliatenco, Guerrero. *Agroproductividad*. Vol. 11, núm. 10, pp. 157-163.

Turbay, S., Nates, B., Jaramillo, F., Vélez, J. J. y Ocampo, O. L. 2014. Adaptación a la variabilidad climática entre los caficultores de las cuencas de los ríos Porce y Chinchiná, Colombia. *Investigaciones Geográficas*, núm. 85, pp. 95-112.

USDA (United States Department of Agriculture). 2018. México Coffee Annual. GAIN Report, U.S Department of Agriculture, USDA/Foreign Agricultural Service, FAS, 10 p.

Vergara, L. 2011. Globalización, tierra, resistencia y autonomía: el EZLN y el MST. *Revista Mexicana de Sociología*. Vol. 73, núm. 3, pp. 387-414.

Viguera, B., Martínez, M. R., Donat, C., Harvey, C.A. y Alpízar, F. 2017. Impactos del cambio climático en la agricultura de Centroamérica, estrategias de mitigación y adaptación. Materiales de fortalecimiento de capacidades técnicas del proyecto CASCADA (Conservación Internacional- Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza CATIE). 47 p.

Villarreyna, R. 2016. Efecto de los árboles de sombra sobre el rendimiento de los cafetos, basado en perfiles de daño. Reporte proyecto CASCADA. Centro

Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza CATIE, Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo CIRAD. 32 p.

Zamarripa, A; López, R. y Escamilla, E. 2013. Mejoramiento genético y variedades. En: López, R.; Díaz, G. y Zamarripa, A. (comp.). El sistema producto café en México: problemática y tecnología de producción. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, INIFAP, pp. 57-88.

CAPÍTULO VI. ADOPCIÓN DE VARIEDADES DE CAFÉ EN ESPACIOS INDÍGENAS DE LA SIERRA NOR-ORIENTE DEL ESTADO DE PUEBLA

ADOPTION OF COFFEE VARIETIES IN INDIGENOUS SPACES OF THE NORTHEAST SIERRA OF THE STATE OF PUEBLA

Claudia Apodaca-González¹, J. Pedro Juárez-Sánchez¹, Benito Ramírez-Valverde¹,
Ramón Díaz- Ruiz¹, Valente Vázquez-Solís², Francisco José Rodríguez-Escobedo³.

¹Colegio de Postgraduados Campus Puebla. (capodaca_gonzalez@hotmail.com, pjuarez@colpos.mx, bramirez@colpos.mx, dramón@colpos.mx). ²Universidad Autónoma de San Luis Potosí. (vazquezsv@uaslp.mx). ³Benemérita Universidad Autónoma de México. (francisco.rodriguezesc@correo.buap.mx).

RESUMEN

Actualmente pequeños agricultores en el mundo son afectados no solo por una política económica adversa, sino también se enfrentan a la variabilidad climática. Ante la reducción de la productividad, se impulsan nuevas variedades de café de alta producción, calidad y adaptabilidad a las condiciones agroclimáticas, particularmente, resistentes a enfermedades como la roya. El objetivo de este estudio fue conocer qué variedades de café se están introduciendo ante el surgimiento de plagas y enfermedades, específicamente la roya del café, en el municipio de Huehuetla, Puebla. Se realizó un muestreo simple aleatorio, con un tamaño de muestra de 108 productores de café. El estudio mostró que las variedades resistentes más utilizadas son Costa Rica95, Oro Azteca y Marsellesa; el 86.2% de los productores consideran como una estrategia para el combate de plagas y enfermedades. Se definieron dos

grupos e productores en función de uso o no de variedades resistentes. Se encontró que en ambos grupos se presentan problemas de plagas y enfermedades. Se concluyó que el grupo con ambas variedades lograron mejores rendimientos, pero estos son bajos comparados con los obtenidos a escala nacional y estatal. Su efectividad dependerá de las prácticas agrícolas y las condiciones del clima.

Palabras clave: Crisis, enfermedades, libre comercio, roya del café, variedades arábicas, variedades resistentes.

ABSTRACT

Currently, small farmers in the world are affected not only by an adverse economic policy, but also affected by climate variability. Given the reduction in productivity, new varieties of coffee of high production, quality and adaptability to agroclimatic conditions, special, resistant to diseases such as rust, are promoted. The objective of this study was to know which coffee varieties are being introduced in the face of the emergence of pests and diseases, specifically coffee rust, in the municipality of Huehuetla, Puebla. A simple random sampling was carried out, with a sample size of 108 coffee producers. The study showed that the most used resistant varieties are Costa Rica95, Oro Azteca and Marseille; 86.2% of producers consider it a strategy to combat pests and diseases. Two groups of producers were defined according to the use or not resistant varieties. It was found that in both groups there are problems of pests and diseases. It was concluded that the group with both varieties achieved better yields, but these are low compared to those obtained at

national and state level. Its effectiveness will depend on agricultural practices and weather conditions.

Keywords: Crisis, diseases, free Trade, coffee rust, arabic varieties, resistant varieties.

INTRODUCCIÓN

En la década de los ochenta y en pleno auge de la globalización se impulsó el cambio de modelo económico, bajo el paradigma neoclásico y monetarista que argumenta que el Estado no podía ser un buen gestor empresario, y debía dejar en manos del capital privado la actividad económica que no fuera estrictamente la provisión de bienes públicos (Odiseo, 2017). Estos cambios trajeron para la economía de México el desmantelamiento de su economía, bajo el argumento de que el Estado y sus instituciones eran ineficientes. En el sector agrícola, se redujo el gasto público repercutiendo en la inversión, los subsidios, créditos, y se eliminaron los precios de garantía (Amaro-Rosales y de Gortari-Rabiela, 2016). Además, se liberó el comercio de los productos agrícolas; bajo la idea de que con su liberalización se obtendrían grandes ganancias, pero, de acuerdo Wise (2016) estas se vislumbran como exageradas y se debe en parte a que las ganancias una vez puestas en contexto, son pequeñas, y que los países de ingresos altos son los que perciben la mayor parte de esas ganancias.

El sector cafetalero no escapó a este tipo de políticas públicas y fue uno de los más afectados por la política agrícola que se aplica a escala global e impulsa la división internacional de la producción y la liberación del mercado. El objetivo de

liberar el mercado del café fue para disminuir su precio en el mercado internacional. Este grano se produce en más de 50 países, en una superficie de 10.5 millones de hectáreas, de estas, el 85% se localiza en Latinoamérica, seguido por Asia (10%) y África (5%), con una producción de 7.7 millones de toneladas de café oro producidas anualmente (Sánchez *et al.*, 2018: 56). Su producción involucra cerca de 25 millones de pequeños productores en el mundo e indirectamente a 100 millones de personas involucradas en el mercado.

En México, se siembran 711,526 hectáreas, con una producción de 852,158 toneladas (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera-SIAP, 2018). Los principales factores que explican la disminución de la producción nacional durante la década reciente son la disminución de la superficie cosechada y la reducción de la productividad de los cafetales, relacionada principalmente con la avanzada edad de las plantaciones, afectaciones climatológicas y por la roya del café, debido a factores socioecológicos y transformaciones en la economía política del café a nivel internacional, creando las condiciones para un brote devastador del hongo que, a la vez, redujo la capacidad del sector para enfrentarlo (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura-FIRA, 2016 y Henderson, 2019).

En los últimos años, los bajos precios, así como el severo problema de la roya, provocaron una fuerte reducción de la producción de café en México. Durante el periodo 2003-2016, la producción presentó una reducción acumulada de 49.2%, en tanto que el consumo se redujo en un 46.4% y las exportaciones disminuyeron en un 36.7% en dicho periodo (FIRA, 2017).

Actualmente los productores de café, no solo tienen que enfrentar una política adversa; también se enfrentan a la variabilidad climática reflejada en el incremento de las temperaturas, así como los cambios en las lluvias, factores que han influido para que los agricultores desatendieran sus cultivos. De acuerdo con Bunn *et al.* (2015), para el 2050, el 50% de las zonas productoras de café del mundo, se verán afectadas por cambios de patrones climatológicos, principalmente de bajas latitudes. Otro efecto del cambio en el clima, será la reducción de áreas aptas para el cultivo del café, y Centroamérica tiene el mayor porcentaje de tierra drásticamente afectada, con pérdida de aptitud del 40% o más. En México, las zonas productoras de Chiapas con un alto nivel de aptitud disminuirán de 265,400 a 6,000 ha —una pérdida de productividad en 259,400 ha (Läderach *et al.*, 2011).

Ante el manejo agronómico deficiente —mala nutrición, uso incorrecto de plaguicidas, inadecuado manejo de la sombra, y capacitación— en las plantaciones, junto con los eventos climáticos extremos, ha traído como consecuencia el avance de enfermedades que destruyen gran parte de los cafetales a escala mundial (Canet y Soto, 2016). Por ello, se impulsan nuevas variedades de café para contar con plántulas de alta producción, calidad y adaptabilidad a las condiciones agroclimáticas, particularmente, resistentes a enfermedades como la roya, y son desarrolladas por instituciones especializadas de América Latina ubicadas en México, Colombia, Costa Rica, Honduras y El Salvador (Canet y Soto, 2016). El uso de variedades resistentes, es considerado como el método genético más viable y económico para los cafetales de altitudes entre 700-1,000 msnm, ya que reduce el uso de agroquímicos (Huerta *et al.*, 2016).

En México, existen 760 mil hectáreas cultivadas con variedades susceptibles por lo que la producción se redujo en un 23% en el ciclo 2013-2014. Durante la década de los 90's, se liberaron variedades resistentes a la roya como Colombia y Costa Rica 95, fueron desarrolladas por países productores de América e introducidas posteriormente en México. La variedad Oro Azteca fue liberada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-INIFAP- (Escamilla, 2016). Es importante destacar que en México las variedades cultivadas más frecuentes eran Typica, Bourbon, Caturra, Garnica, Mundo Nuevo, Catuai, Pacamara y Pluma Hidalgo, susceptibles o vulnerables a la roya (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) (Escamilla, 2016).

Se considera que en este escenario las empresas transnacionales líderes en café soluble buscan reconvertir el tipo de variedades de café y para ello, se apoyan en los gobiernos de los países productores a través de la implementación de programas de renovación de plantaciones de café; en ese sentido, la Asociación Mexicana del Café (AMECAFE) amplió su oferta de cursos y talleres hacia la renovación de cafetales de la especie robusta, con el objetivo de incrementar la importación de este grano de café para satisfacer su demanda interna (Pérez, 2013).

Por su parte, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, 2015) está fomentando un programa para fortalecer a la cafecultura mexicana, mediante la renovación de 75 mil hectáreas con nuevas variedades. Esto implica que las variedades arábicas a partir del 2013, están siendo sustituidas por variedades resistentes a la roya como Colombia, Oro Azteca, Costa

Rica 95 y los Sarchimores -Marsellesa, Lapar, Liman, Guacamayo, Obata, entre otras- (Escamilla, 2016).

En el periodo 2014-2016, se otorgaron crédito para la producción de 4.7 millones de plantas de café dirigidas a la renovación de las fincas cafetaleras de la Sierra Norte del estado de Puebla (FIRA, 2016). El objetivo de la investigación fue conocer qué variedades de café se están introduciendo ante el surgimiento de plagas y enfermedades en la unidad de producción familiar y su impacto productivo en el municipio de Huehuetla, Puebla

El impulso de variedades mejoradas en la producción de café

En la actualidad las empresas transnacionales a través de la política agrícola y la variabilidad climática están contribuyendo a la reconfiguración del sector agrícola. Ahora la producción de alimentos está bajo las pautas del régimen corporativo; es concentrado, intensivo en capital, así como especializado y con mayor dominio transnacional sobre la cadena producción -abasto distribución- consumo de alimentos. Se busca maximizar la producción a partir de minimizar los costos de las materias primas a través de la concentración, diversificación, deslocalización e innovación tecnológica para sobrevivir a la competencia, y se apoya de los gobiernos nacionales (Almeida *et al.*, 2016); e instituciones globales (Observatorio de Corporaciones Transnacionales, 2006)

Las empresas transnacionales agroalimentarias han creado fusiones y adquisiciones de empresas locales mediante acuerdos para acceder a mercados y a productos que no pueden tener acceso cuando trabajan de manera individual (Jönsson, 2016) e invierten recursos para asegurar sus intereses en el mercado

internacional. Esto ha incidido en la aparición de nuevas producciones y/o desplazamiento de otras orientadas al mercado, impulsadas por nuevos paquetes tecnológicos, creciente demanda internacional y desarrollo de cultivos flexibles, y con mayor rentabilidad utilizados para la alimentación humana y animal, y como biocombustibles u otros usos industriales (Gorenstein, 2016; Borrás *et al.*, 2011).

En el sector cafetalero, su excesiva influencia se traduce en la expansión de sus operaciones por medio de sus cadenas de suministro, con el fin de controlar el proceso de producción en el origen. Estableciendo relaciones directas con grupos de productores en regiones con condiciones naturales adecuadas para la producción de café de alta calidad. Lo cual involucra provisión de plantas e insumos químicos a través de acuerdos de crédito, asistencia técnica, certificaciones para mercados de alta calidad y el pago garantizado del café de los productores vinculado o incluso por encima de los precios del mercado internacional. Intentan monopolizar el mercado de calidad y certificados de tal forma que amenazan la autonomía del productor y de las cooperativas independientes.

Como resultado, algunos productores se ven obligados a ceder poder y control de sus tierras, mano de obra y producto, a estas grandes empresas (Henderson, 2017). La finalidad es transformar los patrones de producción tradicionales por productos con mayor rentabilidad en el mercado de exportación, -provenientes de la horticultura, floricultura, fruticultura, acuicultura y nuevos cultivos, como la soya-, en comparación de la agricultura tradicional -café, té, azúcar, banana y el cacao- (Kay, 2016).

El impulso de nuevas variedades de café responde a dos fenómenos, el primero es resultado del impacto de la política agrícola implementada y el otro responde a la variabilidad climática. En el primer fenómeno, se plantea que ante el nuevo paradigma económico mundial, que ha llegado a ser el marco de referencia de nuestra época desplazando al Estado-nación; y el fin a las cláusulas económicas del convenio de la Organización Internacional del Café (OIC) que dio paso a la terminación del sistema de cuotas y a la liberación del grano, donde los precios están determinados por el mercado; desapareciendo la gran mayoría de las instituciones públicas encargadas de la política cafetalera en cada de uno de los países productores (Pérez, 2007); e incentiva la producción de café de baja calidad (Pérez, 2007).

Argoti y Belalcazar (2017) mencionan que dentro del marco del libre comercio, el sector cafetalero ha experimentado una transformación geográfica, al aparecer nuevos países productores con altos niveles de competitividad -Vietnam, Indonesia, Etiopía, India y Uganda -países con mano de obra barata- desplazando a los países tradicionales que abastecían el mercado internacional como Brasil, Colombia, Honduras, México, Guatemala, Perú, Nicaragua y Costa Rica. En este sentido, Anderson (2015: 192) menciona que la desigualdad genera incentivos dinámicos en mercados competitivos; pero que viola los principios de justicia social, plasmada en el contrato social, o porque en efecto socava los fundamentos de una sociedad humana, coherente y funcional. El objetivo es que a través de la diversificación de la oferta mundial del grano, se reduzca su precio.

En esta dinámica se impulsan cambios en los patrones de cultivo que requieren atender no sólo las características del procedimiento productivo y comercial, sino también las relaciones políticas-económicas que siguen una idea de “reconversión productiva”. Es por ello, que la innovación tecnológica se designa como un proceso en donde se introducen nuevos productos y técnicas para incidir en el desarrollo económico y la recomposición de la producción en el sector agropecuario. No obstante, este proceso proveniente del Estado, trastoca la organización social, la cultura del trabajo y la dimensión ambiental (Vásquez, 2014). En el caso de la cafecultura, las variedades, constituyen un elemento de la tecnología de la producción, que coadyuva a incrementar los rendimientos, pero en ocasiones no privilegia la calidad del grano (Pérez *et al.*, 2014),

A este tipo de acciones hay que añadirle los impactos de los fenómenos meteorológicos derivados del cambio climático, en donde se considera que miles de tierras de cultivo, pasto y bosque están expuestas a la aparición de plagas y enfermedades, daños en los cultivos, erosión de suelo y disminución de la producción de alimentos de los ambientes más cálidos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación-FAO, 2013). Entonces, las variaciones del clima -sequías, altas temperaturas, la intensificación de lluvias, huracanes, heladas, etc.- afectan el desarrollo y la productividad del café (Pérez *et al.*, 2016: 9); y de acuerdo con The Climate Institute (2016) varios países productores se verán afectados por los impactos negativos de la variabilidad climática, como la baja producción del café, calidad, incremento de las plagas y enfermedades, impactando en la seguridad económica, social y ambiental de las regiones cafetaleras.

Es por lo que se considera que la variabilidad climática ha repercutido de manera negativa en plantaciones viejas de café, susceptibles a plagas y enfermedades, esta situación, también es producto de la escasa inversión en la renovación de cafetales, ausencia de investigación y asistencia técnica y baja rentabilidad económica (Renard y Larroa, 2017).

La política agrícola y la variabilidad climática están impulsando que los cafeticultores diseñen estrategias que les permita sobrellevar la crisis de este sector, una de ellas, es la intensificación y diversificación de las actividades productivas, aumentando su fuerza de trabajo familiar, nuevos productos agrícolas que demanda el mercado y que no forman parte de sus cultivos tradicionales. Así como la adopción de nuevas tecnologías que incrementen sus rendimientos, como el uso de nuevas variedades, y la conformación de redes sociales de ayuda mutua, comercio justo y orgánico (Ramos *et al.*, 2009). Otra estrategia que se impulsa entre los cafeticultores, ante el desarrollo de enfermedades como la roya y que ha puesto en peligro el café de calidad, especialmente de las variedades arábicas, es la introducción de nuevas variedades resistentes a esta enfermedad y que se está fomentando su establecimiento en países de Latinoamérica (FAO, 2015).

Las frecuentes sequías, así como el aumento de la incidencia de plagas y enfermedades, representan desafíos importantes para el futuro (Herrera y Lambot, 2017). Por lo que en los últimos años se ha incrementado la siembra de variedades (*Coffea arabica* x *Coffea canephora*=Híbrido de Timor) como los Catimores (Híbrido de Timor x Caturra) y Sarchimores (Híbrido de Timor x Villa Sarchí) resistentes a esta enfermedad. A partir de estas se han desarrollado variedades provenientes del cruce

de otras, ya mejoradas que cumplan el objetivo (fitosanitario) y obtener características deseables como la alta calidad de taza para fortalecer su competitividad en mercados especiales con una mejor adaptación al estrés abiótico inducido por los cambios climáticos, y en algunos casos cierta tolerancia a la sequía y ataque de nematodos al sistema radicular, por lo que la especie *Coffea canephora* (Robusta) es utilizada como portainjerto de las variedades arábicas para la tolerancia del ataque de fitoparásitos, debido a su abundante y resistente raíz (Velásquez, 2019).

La fuente de resistencia genética a la roya proviene de la especie *C. canephora*. Por lo que el café robusta en algunos casos ha llegado a sustituir al café arábica con la ayuda de empresas transnacionales que proporcionan asesoría técnica, facilitan la siembra de los clones mejorados y garantizan la compra del grano. Un síntoma palpable de esta sustitución en países productores, ha sido la transformación del paisaje, pues los productores cultivan este café con pocos o ningún árbol de sombra, contraviniendo las recomendaciones técnicas. A este paso, la deforestación podrá causar pérdida irreparable de suelo y biodiversidad (Barrera, 2016).

De tal forma, que las empresas han crecido debido a que han aprovechado las crisis alimentarias -por la implementación de políticas neoliberales y a las condiciones climatológicas - lo que resulta en un incremento en la producción de monocultivos intensivos con el uso de agroquímicos y otros insumos agrícolas (Jönsson, 2016). Entre ellos, el control químico de la roya, la cual está ligado a su manejo agronómico, como la aplicación de la dosis de fertilizante recomendado, la

poda, las técnicas de cultivo que utilizan la sombra, la distancia entre plantas, las técnicas preventivas y aplicación de fungicidas en dosis recomendadas (Canet y Soto, 2016).

Al respecto, Henderson (2017) menciona el gran impacto de la roya sobre la remodelación del terreno socioeconómico y ambiental cafetalero a través de empresas transnacionales. El objetivo final de estos actores es asegurar y apresurar programas de mejoramiento para acortar considerablemente el tiempo requerido para la producción de cultivos bien adaptados como un elemento clave para el futuro y la sostenibilidad del negocio del café (Herrera y Lambot, 2017).

MATERIALES Y MÉTODOS

Es un estudio de corte transversal y comparativo, ya que explica variables en un momento determinado, lo que permitió un análisis cualitativo y cuantitativo, utilizando el método deductivo, el cual establece un vínculo de unión entre teoría y observación, lo cual permite deducir a partir de la teoría los fenómenos objeto de observación (Dávila, 2006). La investigación inició con la revisión bibliográfica sobre aspectos de libre comercio, crisis cafetalera, variabilidad climática y variedades de café. Posteriormente se realizaron recorridos de campo durante los meses de mayo a julio de 2018. Para el levantamiento de la información se utilizó la técnica del cuestionario, este contempló, aspectos tecnológicos del café, dando énfasis al uso de variedades arábicas y mejoradas de café; se aplicaron con la ayuda de un traductor (totonaco-español) y en algunos casos náhuatl.

Se definió el tamaño de la muestra mediante un muestreo simple aleatorio con una confiabilidad de 95%; se tomó como marco de muestreo el censo cafetalero del municipio de Huehuetla, Puebla. La ecuación para estimar el tamaño de muestra, es presentada por Gómez (1979) y se especifica de la siguiente forma:

$$n = \frac{N Z_{\alpha/2}^2 s_n^2}{N d^2 + Z_{\alpha/2}^2 s_n^2}$$

Dónde:

N = Tamaño de la población

d = Precisión

$Z_{\alpha/2}$ = Confiabilidad. Valor de Z (distribución normal estándar)

s_n^2 = Varianza

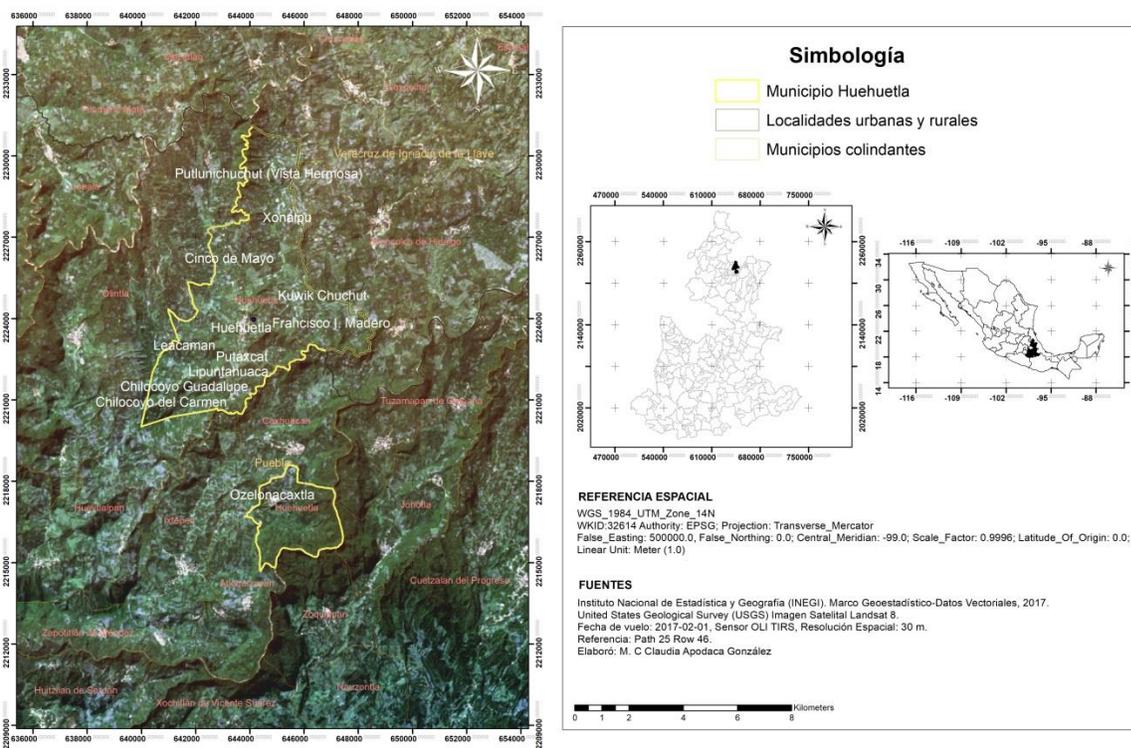
La población estuvo compuesta por 1966 productores y una confiabilidad del 95% ($Z_{\alpha/2} = 1.96$). Considerando una varianza de 0.302 y una precisión del 15% de la media. Sustituyendo los valores en la ecuación y agregando un 10% de seguridad, el tamaño de muestra fue de 108 productores de café que fueron seleccionados aleatoriamente en 7 localidades dedicadas al cultivo de café (Cinco de mayo, Chilocoyo del Carmen, Leacaman, Lipuntahuaca, Ozelonacaxtla, Putaxcat y Xonalpu) en el municipio de Huehuetla, Puebla. Para el análisis de la información se utilizó estadística paramétrica y no paramétrica.

Se compararon dos grupos de cafeticultores: los que siguen manteniendo variedades arábicas tradicionales (21) y cafeticultores que mantienen las variedades arábicas tradicionales y que adoptaron variedades resistentes (87). Para analizar sus

diferencias en cuanto a plagas y enfermedades y si el uso de variedades mejoradas tiene algún impacto productivo sobre el café.

El área de estudio tiene una extensión de 48 km²; se ubica en la Sierra Nororiental del estado de Puebla, entre los paralelos 20° 02' y 20° 10' de latitud norte; los meridianos 97° 35' y 97° 40' de longitud oeste; a una altitud entre 200 y 1 100 msnm. (Instituto Nacional de Estadística Geografía, INEGI, 2010) (Figura 6.1). La población total del municipio en 2015 era de 18,803 personas, representan el 0.3% de la población estatal (INEGI, 2015: 169).

Figura 6.1. Localización del municipio de Huehuetla, Puebla.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2018.

Las principales actividades en el municipio se encuentran la agricultura, ganadería y aprovechamiento forestal, generándose el 66% de los empleos. El cultivo del café y el maíz son las principales actividades agrícolas que se realizan en

las localidades del municipio, ocupando el 52.68% de la superficie del territorio municipal. El sector secundario solamente representa el 12% del total de ocupados en el municipio mientras que el sector terciario se registra el 21% de las personas ocupadas en servicios educativos, actividades de gobierno y otros servicios (Gobierno del Estado de Puebla, 2014).

De acuerdo con el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) y el Consejo Nacional de Población (CONAPO), Puebla ocupa el sexto lugar a escala nacional con alto grado de marginación, lo cual el 58.9% de su población se encuentra en condiciones de pobreza, 50.3% se encuentra en pobreza moderada y 8.6% se encuentra en pobreza extrema (CONEVAL, 2018). Mientras que Huehuetla ocupa el primer lugar a escala estatal con muy alto grado de marginación, con el 85.1% de su población inmersa en pobreza, de los cuales 45.9% se encuentran en pobreza moderada y 39.1% en pobreza extrema (CONEVAL, 2015, CONAPO, 2015).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Adopción de variedades resistentes en la unidad de producción familiar cafetalera

El café mexicano se produce fundamentalmente por indígenas, en ese sentido, en el municipio estudiado se encontró que los productores entrevistados en su mayoría pertenecen a los pueblos originarios, el 88.9% habla totonaco. Estos datos son similares a los que reporta el INEGI (2015: 169) al mencionar que en Huehuetla, el 89.7% de su población mayor de 3 años y más, habla principalmente la lengua

totonaca. La edad promedio de los entrevistados fue de 55 años, muy similar (54.7 años) a la reportada por Ramírez y Juárez (2008: 126) en este municipio.

Los cafeticultores con variedades arábicas tradicionales tuvieron un edad mayor (61 años) a la que tienen variedades arábicas y resistentes (53.2 años), mostrando diferencia estadística entre los dos grupo ($t=2.401$; $p=0.018$). Este resultado refleja el envejecimiento de los productores de café, problemática, presente en la cafecultura mexicana (Renard y Larroa, 2017).

Lo anterior muestra que los productores con menor edad presentan mayor disponibilidad a realizar innovaciones en su cultivo, esto de acuerdo a Betancourt y Pulido (2006) donde mencionan que una población con un alto porcentaje de agricultores jóvenes presenta un amplio potencial para mejorar el sistema productivo local, lo cual podría incidir positivamente en la adopción de tecnología y enseñanzas ambientales. Sin embargo, la experiencia puede incidir en la adopción y puesta en práctica de las innovaciones (Moreno *et al.*, 2015).

En México, existe una brecha significativa entre la población indígena y no indígena con respecto a la educación (Banco Interamericano de Desarrollo-BID, 2006). La escolaridad de los entrevistados es de primaria incompleta (5 años), y al comparar entre los dos grupos, no se encontró diferencia estadística ($t = -0.480$; $p= .632$) los productores con variedades arábicas tradicionales (4.7 años) y el grupo con variedades arábicas tradicionales y resistentes (5.1 años). También se encontró una correlación negativa ($r=-0.478$; $p<0.001$) que indica que a mayor edad los entrevistados tienen menor escolaridad. Escamilla *et al.* (2005: 10) mencionan que el promedio de escolaridad de los productores de café es de cinco años; y que ello, se

traduce en bajos niveles de ingreso y se relacionan con sus precarias condiciones de salud y calidad de vida (Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas-CNDPI, 2014).

La actividad económica más importante entre los entrevistados es la agricultura y especialmente la producción de café y por las características de sus unidades de producción se puede decir que son pequeños productores minifundistas. La tenencia de la tierra predominante es la propiedad privada (83.3%), en promedio poseen un predio y este tiene 0.5 ha., los entrevistados que tiene solo variedades arábicas tradicionales poseen 0.6 ha. y los que tienen variedades tradicionales y resistentes dijeron tener 0.5 ha, resultado que no muestra diferencia estadística ($t = 0.698$; $p = .487$). En el municipio, los productores pueden llegar tener una superficie que varía de 0.25 a 5.00 ha (Martínez *et al.*, 2017: 12).

Las plantaciones de café de acuerdo a los entrevistados, el 47.2% lo cultivan de manera intercalada, principalmente con pimienta (72.5%) o con frutales (23.5%). Se considera que es una estrategia de sobrevivencia, ya que demuestran que la rentabilidad del café aumenta cuando se intercalan cultivos y alimentos (Moreno, 2007: 259). No se encontró diferencia estadística ($\chi^2 = 1.291$; $p < .524$) entre grupos, ya que los que tienen variedades arábicas tradicionales (62.5%) y el grupo que cultiva ambas variedades (74.4%) intercalan el café fundamentalmente con pimienta. Esta práctica es común en este tipo de agricultores; ya los pobladores de la región fundamentalmente producen café, maíz y pimienta (Martínez *et al.*, 2017).

Los entrevistados en promedio tienen 2.4 variedades por predio, los que poseen variedades arábicas tradicionales tienen 2.7 variedades y los que tienen

variedades arábicas tradicionales y resistentes, tienen 2.4 variedades. Existen estudios, que reportan que en una parcela se pueden encontrar de 2 hasta 5 variedades (Benitez *et al.*, 2015; Bolaños *et al.*, 2012). Lo que evidencia que este tipo de prácticas agrícolas es normal entre este tipo de agricultores. Las variedades que destacan en sus predios son las arábicas tradicionales y resistentes (80.6%), y el resto, tiene solo variedades arábicas tradicionales. Este resultado implica que se está transformando el paisaje de las variedades de café en el espacio de estudio; y en parte se debe a que las variedades de café son un componente de los paquetes tecnológicos asociados a un mayor rendimiento por hectárea (Benitez *et al.*, 2015), así como el atributo de tener una mayor resistencia a las plagas y enfermedades.

Las variedades arábicas tradicionales que tienen los entrevistados se encuentra Typica, Mundo Novo, Bourbon, Caturra y Garnica (Zamarripa *et al.*, 2013) y entre las variedades arábicas resistentes destacan Costa Rica95, Oro Azteca y Marsellesa. Los entrevistados en promedio comenzaron a introducir variedades nuevas en el año 2011, y específicamente en el periodo de 2010-2017 se observó un mayor porcentaje (67.6%) de personas que iniciaron a introducir variedades resistentes de café. Este periodo concuerda con los años en el que se observó una mayor frecuencia de plagas y enfermedades. Saldaña (2017) señala que fue el periodo más crítico por la presencia de enfermedades en Chiapas en los años 2012-2013; por su parte Libert (2016) menciona el periodo 2008-2009 en Colombia, 2010 en Centroamérica y el Caribe y 2012 en la Sierra Madre de Chiapas, México.

El cambio de variedades de café coincide con la percepción que la mayoría de entrevistados (97.2%) tiene sobre los cambios en las condiciones climáticas, ya que

el 63% de los entrevistados dijo que antes del 2010 notaron que el clima estaba cambiando; y saben que este tiene repercusiones en la caída de la producción, y especialmente en la aparición de enfermedades como la roya. Al respecto, Virginio y Astorga (2015) mencionan que durante los años 2010 y 2011 en Centroamérica, la aparición de la roya se debió a diversos factores como la baja de los precios internacionales, edad avanzada de los cafetales y las variaciones del clima. Es por ello, que decidieron buscar alternativas ante la amenaza de los cambios en el clima y por la política agrícola dirigida al café, mediante la introducción nuevas variedades de café mejoradas.

Los entrevistados iniciaron a plantar nuevas variedades de café porque consideran que tienen mejores rendimientos (44.8%) y por qué las variedades son resistentes a la roya (39.1%) fundamentalmente. Lo cierto es que ven en las variedades resistentes una estrategia para mitigar el riesgo de enfermedades en los cafetales. Los cafecultores con una edad promedio de 51 años decidieron cambiar sus variedades para incrementar el rendimiento de su cafetal (36.1%) y los de 55 años están aceptando estas variedades para combatir la enfermedad de la roya a través de variedades resistentes (31.5%) y los cafecultores con mayor edad (61 años en promedio) mencionaron que recibieron la planta como apoyo para la siembra (1.9%).

El 62.1% de los cafecultores con variedades resistentes comentó que difundieron entre ellos fundamentalmente la variedad Costa Rica95 y en menor proporción Marsellesa (19.5%). Se debe mencionar que a pesar de que el grupo de arábigas tradicionales son conocidas por la susceptibilidad ante las plagas y

enfermedades, y que sus características físicas dan una alta calidad en taza. Esto no es suficiente, para que las sigan prefiriendo sobre las variedades nuevas.

También es relevante que los agricultores que están cambiando las variedades de café, casi el 80% va a seguir trabajando en esta actividad y ello influyó para que sigan invirtiendo en este tipo de actividades. En el grupo con variedades tradicionales, el 71.4% de entrevistados dijo que continuará en la cafecultura, porcentaje menor a los que tienen variedades arábicas resistentes (79.3%), estadísticamente no se encontró diferencia ($\chi^2= 0.608$; $p < .413$) en estos grupos.

Esta percepción es similar a la reportada por Ortega *et al.* (2010) que mencionan que el 92% de los productores de Huehuetla, seguirán dedicándose al cultivo de café. Entonces a pesar de los sobresaltos derivados de la crisis y los bajos precios, caída del rendimiento por agotamiento de los cafetos, altos costos derivados del combate de plagas y enfermedades, la falta de tecnología, etc., el café seguirá constituyendo la principal fuente de ingresos de los pequeños productores y de 17 grupos indígenas del país (Montoya *et al.*, 2016: 74; Centros de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria-CEDRSSA, 2014).

Díaz y Borrella (2015) mencionan que otro de los problemas en la cafecultura es la falta de conocimiento sobre tecnología, lo cual limita su capacidad de generar mayores ingresos. De manera general, muy pocos entrevistados (27.8%) recibieron información referente a las características agronómicas de las variedades que están plantando en sus predios y una de las variedades de mayor importancia en el grupo de cafecultores que tiene variedades arábicas tradicionales y resistentes es la Costa Rica95, ya que el 88.5% la tiene en sus cafetales. La poca información sobre las

nuevas variedades de café y el porcentaje de cafecultores que ya las tiene, era de esperarse que la mayoría (86.2%) de los que tienen variedades arábicas tradicionales y resistentes las acepten, ya que consideran que son una opción para combatir plagas y enfermedades.

Se puede decir que existe un alto porcentaje de productores a favor del uso de nuevas variedades de café, Escamilla (2016) menciona que es producto de su promoción en donde destacan su rentabilidad, producto de sus bajos costos, a pesar de que presentan diferencias en los valores físicos y organolépticos. La variedad Costa Rica95 fue adquirida entre particulares (48.1%) y el 27.3% dijo que se la proporcionó la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Social y Pesca (SAGARPA).

En la adquisición de esta variedad también participaron en menor proporción instituciones gubernamentales como el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, el Pesa-FAO-Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI). La adquisición de la variedad Oro Azteca tuvo un comportamiento similar a la variedad anterior, la planta la compró el 40% de entrevistados y un porcentaje similar al anterior se la proporcionó la SAGARPA. La variedad Marsellesa fue entregada a los cafecultores por la SAGARPA (73.3%), fundamentalmente.

Esto evidencia que el Estado ha tenido un papel fundamental en el cambio de variedades de café tradicionales, por variedades resistentes de café como Costa Rica95, Oro Azteca y Marsellesa. La SAGARPA, ha sido una institución

gubernamental fundamental para el cambio, ya impulsa programas cuyo objetivo es contribuir a aumentar la producción y productividad de las fincas cafetaleras a través de la renovación de sus cafetales. En el estado de Puebla se han otorgado créditos para la producción de plantas de café dirigidas a la renovación de las fincas cafetaleras de la Sierra Norte del estado, con plantas de mayor tolerancia a la roya (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura-FIRA, 2016). Es importante hacer mención que los cafeticultores entrevistados comentaron que no recibieron apoyo o créditos de empresas para la compra de variedades nuevas. Este panorama evidencia que el Estado es el encargado de promover el cambio del paisaje cafetalero en la zona de estudio aprovechando la presencia de la roya del café.

Actualmente, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) –antes SAGARPA– ha desarrollado una nueva Política Agroalimentaria para 2019-2030, con el objetivo de aumentar la producción nacional de cultivos estratégicos, entre ellos el café. El Programa Integral de Atención al Café (PIAC) –renombrado SUBICAFE (Sostenibilidad y Bienestar para Pequeños Productores de Café) – continuará desarrollando viveros certificados para proporcionar plantas resistentes a enfermedades de calidad, para renovar cafetales y para proporcionar mantenimiento y rehabilitación a tierras viables. SUBICAFE también continuará proporcionando paquetes tecnológicos que garanticen la sostenibilidad de los recursos naturales (United States Department of Agriculture-USDA, 2019).

En este contexto, Saldaña (2017) señala que las dependencias de gobierno y empresas comercializadoras del grano, han difundido programas de renovación de cafetales con financiamiento. En México, en el estado de Chiapas se implementó el

programa –Todos Sembramos Café– en alianza con Agroindustrias Unidas de México (AMSA), su objetivo es impulsar la economía de miles de personas de comunidades cafetaleras, mediante la restauración de 350 hectáreas con 3 mil plantas por productor de variedades como Costa Rica95, Guacamaya y Marsellesa (Asociación Nacional de la Industria del Café, A.C ANICAFÉ, 2017).

En el área de estudio se han renovado en promedio 439.62 plantas por ha, con nuevas variedades, entre ellas Costa Rica95, Oro Azteca y Marsellesa, lo cual demuestra el bajo número de plantas en el municipio.

Los entrevistados al no estar en su mayoría organizados (88%) para la producción, están en una posición de debilidad frente a las empresas o los diferentes actores sociales, y contribuyó para que los cafeticultores aprovecharan el apoyo brindado con variedades resistentes para combatir a la roya del café. Se considera, que este tipo de decisiones pueden resultar en una dependencia futura hacia las empresas comercializadoras de alimentos (Saldaña, 2017). Los entrevistados que están en contra de las variedades de café nuevas, se debe principalmente por el bajo rendimiento que presentan estas variedades (28.6%), al corto ciclo productivo (23.8%) y porque tienen un alto costo (14.3%).

A partir de los problemas fitosanitarios en los cafetales los productores en el mundo han demostrado interés por el uso de nuevas variedades resistentes a ciertas plagas y enfermedades. No se encontró diferencia estadística ($\chi^2= 0.175$; $p < .676$) en la presencia de plagas entre los cafeticultores con variedades arábicas tradicionales (71.4%) y con arábicas tradicionales y resistentes (66.7%). En los cafetales tienen de una a dos plagas en su finca. En ese sentido, López (2010: 20)

argumenta que existen deficiencias en materia de calidad en las variedades nuevas, lo que está obstaculizando su expansión, ya que más del 90% del área sembrada con café en Centroamérica tiene aún cultivares susceptibles a la roya.

Existen distintos factores que se encuentran relacionados con la presencia de plagas en el cultivo del café. Según el modelo de regresión logística aplicado a un grupo de diferentes variables ambientales, económicas, sociales y agronómicas de los productores de Huehuetla, se encontró que los entrevistados perciben que los efectos climatológicos de la sequía resultó significativo (Cuadro 6.1), lo que manifiesta su asociación con las plagas.

Cuadro 6.1. Estimadores del modelo de regresión logística con el método de selección por pasos hacia adelante (Wald).

Variables	<i>B</i>	E.T.	Wald	<i>P</i>	Exp(<i>B</i>)
Efecto sequía	-2.175	.648	11.264	.001	.114
Constante	1.952	.767	6.471	.011	7.040

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de entrevista, 2018.

Se plantea que la sequía tiene efectos directos e indirectos sobre las plantas de café, tanto en el ámbito socioeconómico como en el ámbito agrícola, particularmente en la presencia de plagas. Esto se ratifica al encontrar que los productores que manifestaron que la sequía representaba para ellos un problema, tuvieron un menor rendimiento por hectárea (675 kg/ha^{-1}) comparado con los rendimientos que lograron los entrevistados que opinaron que la sequía no le afectaba (1094 kg/ha^{-1}). Además, los entrevistados comentaron que el surgimiento de las plagas se debe principalmente a la susceptibilidad de las variedades sembradas a los cambios del clima.

Entre las principales plagas se encuentra la broca (*Hypothenemus hampei* Ferrari) (64.8%) y el Minador de la hoja (*Leucoptera coffeella* Guérin Méneville) (22.2%). La primera, perjudica más a las variedades y especies de café, causa pérdidas del 30 a 35% de la producción (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria-SENASICA, 2017). Se puede decir que en las variedades arábicas tradicionales y resistentes se presentan problemas de plagas, ya que algunas variedades pueden ser susceptibles a otras plagas, como la variedad Marsellesa que es susceptible a nematodos (World Coffee Research, 2018). Por diversos motivos la mayoría de entrevistados mencionó no utilizar ningún plaguicida para controlar las plagas en su finca.

El 74.1% de entrevistados dijo que las enfermedades estuvieron presentes en sus cafetales, no se encontró diferencia estadísticamente ($\chi^2 = 0.061$; $p < .805$) entre los entrevistados que tienen variedades arábicas tradicionales (76.2%) y los que tienen tanto arábicas tradicionales y resistentes (73.6%). Se esperaría que los entrevistados con nuevas variedades de café tuvieran menos presencia de enfermedades en sus predios con cafetales. Al igual que las plagas, se encontraron de una a dos enfermedades en sus predios. La principal enfermedad encontrada fue la roya (65.7%), ojo de Gallo (39.8%) y mancha de hierro (18.5%). Es importante destacar que los productores con variedades arábicas tradicionales, la roya afectó más sus cafetales (71.4%), en comparación con el otro grupo (64.4%).

Esto muestra la susceptibilidad de las variedades arábicas ante esta enfermedad, López *et al.* (2013) señalan que los cafetales en México están cultivados con variedades susceptibles a la roya como Typica, Bourbon, Mundo

Novo, Caturra y Garnica entre otras. No obstante, la siembra de variedades resistentes o tolerantes, constituyen una vía para el combate de la roya, pero es una medida que debe analizarse, ya que no siempre tienen la misma calidad física del grano y sensorial de la bebida, en comparación con las variedades tradicionales (Escamilla, 2016).

Otras de las desventajas que presentan las variedades nuevas es que son susceptibles a otras enfermedades como la antracnosis de la cereza, es el caso de la variedad Costa Rica95 (World Coffee Research, 2018). La mayor parte de los cafeticultores (97.2%) no utilizó ningún fungicida para contrarrestar los daños causados por las enfermedades. Sin embargo, también señalaron como actividades alternativas para contrarrestarla, es la realización de la poda de los cafetos (26.9%) y la renovación del cafetal (25.9%), principalmente.

El 68.5% de los productores mencionaron que la aparición de las enfermedades, se debe principalmente a que las variedades sembradas en sus predios están sujetas a los cambios del clima. Es importante recalcar que las prácticas inadecuadas y los bajos precios en el mercado, son factores que también inciden en la presencia de plagas y enfermedades. Producto de las deficiencias estructurales, como las inadecuadas políticas agrícolas y escasa inversión por parte del gobierno de los países (PROMECAFE-IICA-OEA, 2013).

La presencia de plagas y enfermedades en los cafetales ha repercutido en sus rendimientos promedio (964.36 kg/ ha⁻¹), los cuales, son menores al rendimiento promedio nacional (1.3 ton/ha⁻¹) y el estatal (2 t ha⁻¹) (FIRA, 2016; SIAP, 2018), y fue pagado a un precio de 6.77 pesos/kg. El bajo precio del café es un factor que ha

impactado año tras año a la economía del productor y que pone en riesgo la capacidad de cubrir sus necesidades básicas. En este contexto el grupo de productores con variedades arábicas logró un rendimiento promedio ($835.71 \text{ kg/ha}^{-1}$) menor que el grupo con ambas variedades ($995.41 \text{ kg/ha}^{-1}$), sin que se mostrara aún diferencia estadística ($t= -0.798$; $p= .427$), en este sentido es necesario mencionar que es un cultivo perenne y para iniciar a producir se requiere varios años, por lo que la mayoría de las parcelas con la inserción de especies resistentes están sin producir o iniciando su etapa productiva.

La mayoría de entrevistados (98%) está consciente de que disminuyeron sus rendimientos, ya que mencionan que una década antes tenían rendimientos promedio de $1577.64 \text{ kg/ha}^{-1}$ con un precio promedio de 8.61 pesos/kg de café cereza; aquí el grupo de variedades arábicas lograban $1225.24 \text{ kg/ha}^{-1}$ y con ambas variedades $1662.70 \text{ kg/ha}^{-1}$. Alvarado *et al.*, (2006) indica que en el año 2005 obtuvieron en promedio $1502.34 \text{ kg/ha}^{-1}$ en el municipio, y era pagado a un precio promedio de 2.00 pesos/kg. Lo que indica que a pesar de que algunos cafeticultores están plantando nuevas variedades los rendimientos son muy bajos comparados a los nacionales y estatales.

CONCLUSIONES

En el municipio no se refleja un incremento en cuanto al rendimiento, este ha decrecido, si bien es cierto que los entrevistados que tienen ambas variedades lograron mejores rendimientos, estos no suficientes comparados con los obtenidos a escala nacional y estatal. Esto puede estar relacionado con factores

sociodemográficos como la baja escolaridad, edad avanzada, bajos precios, poca organización, incidencia de plagas y enfermedades.

Los productores en el municipio han mostrado interés en el uso de estas variedades como vía para el combate de patógenos, ya que perciben una relación entre los efectos del clima y la aparición de plagas y enfermedades en sus cafetales. Por lo que se debe considerar que el rendimiento y la efectividad de las variedades, estarán en función de las prácticas agrícolas y de las condiciones climáticas que se presenten en el municipio.

Aun cuando las fincas están sembradas con variedades susceptibles a la roya (Typica, Bourbon, Mundo Novo, Caturra y Garnica) y vean reducidos sus rendimientos, los productores aún conservan sus variedades tradicionales, ya que estas poseen características físicas que le dan una alta calidad del grano. No obstante, el uso de variedades resistentes es considerado como una estrategia para el control de la roya anaranjada del café, pero se necesita mayor información en cuanto a su fisiología, calidad y manejo ya que existe poco conocimiento sobre ellas, por los entrevistados, específicamente sobre la variedad Costa Rica95, ya que esta es la de mayor importancia entre los cafecultores y que puede ser susceptible a otras enfermedades.

Si bien es cierto que la difusión es importante, la influencia por parte del gobierno por medio de sus instituciones y programas como la renovación de cafetales cobra un papel importante en este municipio, a través de plantas con variedades resistentes a ciertas enfermedades o plagas, principalmente. Lo que ha generado un alto porcentaje de productores que estén a favor de estas variedades.

En consecuencia, se observa que la información de estas variedades solo se centraliza en las instituciones que llevan los apoyos y no se generaliza entre los productores.

A pesar de la incidencia de los últimos años de plagas y enfermedades en sus predios y la percepción de cambios en el clima, como una de las causas sobre la aparición de patógenos, la adopción de variedades resistentes puede determinarse como un factor para la rentabilidad del cultivo del café, ya que el café constituye todavía una base importante en la economía y cultura de las familias productoras del municipio.

LITERATURA CITADA

- Almeida, C., Soto, R y Ruiz de Chávez, D. 2016. Panorama de la reconfiguración de la agricultura y los alimentos en el México neoliberal. Pacarina del Sur. Revista de Pensamiento Crítico Latinoamericano. 12 p.
- Alvarado, C., Juárez, H. y Ramírez, B. 2006. La comercialización de café en una comunidad indígena: estudio en Huehuetla, Puebla. Ra Ximhai. Vol. 2, núm. 2, pp. 293-318.
- Amaro-Rosales, M. y de Gortari-Rabiela, R. 2016. Innovación inclusiva en el sector agrícola mexicano: los productores de café en Veracruz. Economía Informa, vol. 400, pp. 86-104.
- Anderson, T. 2015. ¿Por qué importa la desigualdad? Del economicismo a la integridad social. Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales. Vol. 60, núm. 223, p. 191-207.

- ANICAFÉ (Asociación Nacional de la Industria del Café), A.C. 2017. Todos Sembramos Café. Boletín 23. 20 p. Disponible en: <https://www.anicafe.org.mx/wp-content/uploads/2017/07/Boleti23pp.pdf> Consultado el 19 Noviembre 2018.
- Argoti, A. C. y Belalcazar, N.A. 2017. El mercado del café en los contextos mundial, nacional y regional. Revista UNIMAR. Vol. 35, núm. 2, pp. 325-348.
- Barrera, J.F. 2016. Café robusta ¿héroe o villano? Ecofronteras. Vol. 20, núm. 58, pp. 14-17.
- Benítez, E., Jaramillo, J.L., Escobedo, S. y Mora, S. 2015. Caracterización de la producción y del comercio de café en el municipio de Cuetzalan, Puebla. Agricultura, Sociedad y Desarrollo. Vol.12, núm. 2, pp. 181-198.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2006. Política operativa sobre pueblos indígenas y estrategia para el desarrollo indígena. Washington, D.C.: BID.
- Betancourt, P. y Pulido, P. 2006. Actitud de los agricultores hacia el manejo y conservación del suelo y agua en dos comunidades rurales del Estado Lara, Venezuela. Bioagro. Vol. 18, núm. 3, pp. 155-161.
- Bolaños, M., De los Santos, J., López, J., González, Á. y Osuna, F. 2012. Café de sombra en el Rincón de Ixtlán, Sierra Norte, Oaxaca, México. Grupo Mesófilo, Asociación Civil. 11 p.
- Borras, S. M., Franco, J.C., Kay, C. y Spoor, M. 2011. Land grabbing in Latin America and the Caribbean viewed from broader international perspectives. Seminar: Dinámicas en el mercado de la tierra en América Latina y el Caribe, 14-15 November, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO Regional Office, Santiago, Chile. 54 p.

- Bunn, C., Läderach, P., Ovalle, O y Kirschke, D. 2015. A bitter cup: climate change profile of global production of Arabica and Robusta coffee. *Climate Change*. 129, pp. 89-101.
- Canet, G. y Soto, C. 2016. Panorama General de la caficultura en Latinoamérica. En: Canet, G; Soto, C; Ocampo, P; Rivera, J; Navarro, A; Guatemala, G.M. y Villanueva, S. (aut.). *La Situación y tendencias de la producción de café en América Latina y El Caribe*. San José; C.R; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA, pp. 15-33.
- Canet, G. y Soto, C. 2016. Plagas, enfermedades y variedades de café propias de la caficultura en Latinoamérica. En: Canet, G., Soto, C., Ocampo, P., Rivera, J., Navarro, A., Guatemala, G.M. y Villanueva, S. (aut.). *La Situación y tendencias de la producción de café en América Latina y El Caribe* San José; C.R; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA, pp. 35-53.
- CEDRSSA (Centros de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria). 2014. Producción y mercado de café en el mundo y en México. 18 p.
- CNDPI (Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas). 2014. Programa Especial de los Pueblos Indígenas 2014-2018. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. – México: CDI, 2014. 97 p.
- CONAPO (Consejo Nacional de Población). 2015. Índice de marginación por municipio 1990-2015. Consejo Nacional de Población. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Datos_Abiertos_del_Indice_de_Marginacion Consultado el 07 de Agosto 2018.

CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2018.

Anexo estadístico de pobreza en México. Anexo estadístico 2018. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Disponible en:

https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/AE_pobreza_2018.aspx

Consultado el 07 de Agosto 2019.

CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2015.

Anexo estadístico de pobreza a nivel municipio 2010 y 2015. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Disponible en:

https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/AE_pobreza_municipal.aspx

Consultado el 07 de Agosto 2018.

Dávila, G. 2006. El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. Laurus Revista de Educación. Vol.12, Núm. Extraordinario, pp: 180-205.

Díaz, R. y Borrella, I. 2015. El sector del café y los negocios inclusivos. Compromiso y Desarrollo. ONGAWA. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, AECID. 22 p. Disponible en:

<https://ongawa.org/wp-content/uploads/2016/04/C8-Cafe.pdf> Consultado el 20

de Noviembre 2018.

Escamilla, E. 2016. Las variedades de café en México ante el desafío de la roya. Breves de Políticas Públicas. Proyecto Una REDD para Salvar la Sombra de la Sierra Madre de Chiapas Programa Mexicano del Carbono. 10 p. Disponible en:

http://pmcarbono.org/pmc/proyectos/REDD_para_Salvar_la_Sombra_Sierra_Madre_Chiapas.php Consultado el 30 de Julio 2018.

Escamilla, P. E., Ruiz, R. O., Díaz, P. G., Landeros, S. C., Platas, R. D. E., Zamarripa, C. A. y González, H. V. A. 2005. El agroecosistema café orgánico en México. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología. Núm. 76: pp. 5-16.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2015. Manejo agroecológico de la roya del café. 83 p. Disponible en: www.fao.org/3/a-i5137s.pdf Consultado el 02 de Enero 2018.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2013. La FAO salvaguarda el medio ambiente mundial: Adaptación de la agricultura al cambio climático. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/templates/tci/pdf/backgroundnotes/webposting_SP.pdf. Consultado el 02 de Mayo 2018.

FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). 2017. Panorama Agroalimentario Café 2017. 24 p. Disponible en: <https://www.fira.gob.mx/InvYEvalEcon/EvaluacionIF> Consultado el de Septiembre 2018.

FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). 2016. Panorama Agroalimentario Café 2016. 36 p. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/.../file/.../Panorama_Agroalimentario_Caf__2016.pdf Consultado el 30 de Julio 2018.

Gómez, R. 1979. Introducción al muestreo, Tesis de Maestría en Ciencias en Estadística y Cálculo, Texcoco, Colegio de Postgraduados.

- Gorenstein, S. 2016. Empresas transnacionales en la agricultura y la producción de alimentos en América Latina y el Caribe. Nueva Sociedad. 30 p.
- Henderson, T.P. 2019. La roya y el futuro del café en Chiapas. *Revista Mexicana de Sociología*. Vol. 81, núm. 2, pp. 389-416.
- Henderson, T.P. 2017. Struggles for autonomy from and within the market of southeast Mexico's small coffee producers. *The Journal of Peasant Studies*. 24 p.
- Herrera, J.C y Lambot, C. 2017. The Coffee Tree- Genetic Diversity and Origin. En: Folmer, B. (ed.). *The Craft and Science of Coffee*. Edit. ELSEVIER. pp. 1-16.
- Huerta, G., Holguín, F. y Anzueto, F. 2016. ¿Cómo contener la roya del café? *ECOFRONTERAS*. Vol. 20. núm. 58, pp. 18-21.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía). 2015. Encuesta Intercensal. Panorama sociodemográfico de Puebla 2015. Instituto Nacional de Estadística Geografía—México-.INEGI, c2016. 465 p.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía). 2010. Prontuario de información geográfica de los Estados Unidos Mexicanos. Huehuetla, Puebla.
- Jönsson, M. 2016. La profundización del dominio de las corporaciones transnacionales con el Tratado Transpacífico (TPP): el caso de México y el sector alimentario. *Mundo Siglo XXI*. Núm. 40, Vol. XII, pp. 51-64.
- Kay, C. 2016. La transformación neoliberal del mundo rural: procesos de concentración de la tierra y del capital y la intensificación de la precariedad del trabajo. *Revista Latinoamericana de Estudios Rurales*. Vol. 1, núm 1, pp. 1-26.
- Läderach, P., Hagggar, J., Lau, C., Eitzinger, A., Ovalle, O., Baca, M., Jarvis, A y Lundy, M. 2011. *Café mesoamericano: Desarrollo de una estrategia de adaptación al*

cambio climático. CIAT Políticas en Síntesis no. 2. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 4 p.

Libert, A. 2016. La roya del cafeto. *Breves de Políticas Públicas*. Proyecto Una REDD para Salvar la Sombra de la Sierra Madre de Chiapas Programa Mexicano del Carbono. 4 p. Disponible en:

http://pmcarbono.org/pmc/proyectos/REDD_para_Salvar_la_Sombra_Sierra_Madre_Chiapas.php Consultado el 30 de Julio 2018.

López, D. F. 2010. Efecto de la carga fructífera sobre la roya (*Hemileia vastatrix*) del café, bajo condiciones microclimáticas de sol y sombra, en Turrialba, Costa Rica. Tesis de Magister Scientiae en Agroforestería Tropical, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE pp. 99.

López, R., Barrera, J. F., Pérez, N., Pinson, E. P. y Becerra, E. N. 2013. Plagas y enfermedades del café. En: López, R., Díaz, G. y Zamarripa, A. (comp.). El sistema producto café en México: problemática y tecnología de producción. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, INIFAP, pp. 237-189.

Martínez, J., Sepúlveda, D. y Sepúlveda, D. E. 2017. Propuesta para mejorar la productividad y rentabilidad en el medio rural del Municipio de Huehuetla, Puebla. En: Pérez, F., Figueroa, E. y L. Godínez, L. (eds.). Políticas públicas, pobreza, ciencias y humanidades. Ciencias Sociales: Economía y Humanidades. Handbook T-II. -©ECORFAN, Texcoco de Mora, México, pp. 1-13.

- Montoya, L., Figueroa, E. y Pérez, F. 2016. En: Pérez, F., Figueroa, E. y L. Godínez, L. (eds.). Políticas públicas, pobreza, ciencias y humanidades. Ciencias Sociales: Economía y Humanidades. Handbook T-II. -©ECORFAN, Texcoco de Mora, México, pp. 65-76.
- Moreno, J. C., Nava, M. E. y Hernández, M. I. 2015. Actitud de cafeticultores sobre el manejo y conservación de suelos del Sitio Ramsar, Cascadas de Texolo. Agricultura, Sociedad y Desarrollo. Vol. 12, núm.4, pp. 553-566.
- Moreno, A. M. 2007. Productividad de café en sistemas intercalados. En: Arcilla, J., Farfán, F., Moreno, A. M., Salazar, L. F. e Incapié, E. (eds.). Sistemas de producción en Colombia. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, pp. 255-274.
- Observatorio de Corporaciones Transnacionales, 2006. El mercado internacional del café Edita IDEAS/Observatorio de Corporaciones Transnacionales Boletín 14 pp. 47
- Odiseo, J. 2017. Explorando el modelo neoliberal mexicano: ensayo de una reflexión crítica a propósito de la publicación de México cruce de siglos 1970-2014. Economía Informa. Vol. 403, pp. 36- 45.
- Ortega, A., Ramírez B., Caso L., Ramírez J., Espinoza G. y Morett J. 2010. Transformación de la estructura agraria en un municipio indígena productor de café en un contexto de crisis. Estudio de caso en Huehuetla, Puebla, México. Región y Sociedad XXII. 48, pp. 145-178.

- Pérez, Y., González, M.V., Escamilla, E., Cruz, A., Rosas, M. y Ruiz, F de J. 2016. Propuestas para la preservación de la vida en los cafetales en el municipio de Teocelo, Veracruz. *Revista de Geografía Agrícola*. Núm. 57, pp. 7-16.
- Pérez, E., Partida, J.G. y Martínez, D. 2014. Variedades con potencial en el mercado de café de especialidad. *Ciencia y Desarrollo*. Núm. 284. Disponible en: <http://www.cienciaydesarrollo.mx/?p=articulo&id=163> Consultado el 23 de Agosto 2018.
- Pérez, P. 2013. Las políticas públicas cafetaleras en México: un análisis histórico. *Ensayos sobre economía cafetera*. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Núm. 29. pp. 121-143.
- Pérez, P. 2007. Las transformaciones institucionales en la producción y comercialización internacional del café en el siglo XX e inicios del XXI. *Problemas del Desarrollo*. Vol. 38, Núm. 150. pp. 107-132.
- Gobierno del Estado de Puebla, 2014. Plan de Desarrollo Municipal de Huehuetla, Puebla 2014-2018. 48 p. Disponible en: <http://ojp.puebla.gob.mx/index.php/zoo-items-landing/item/plan-de-desarrollo-municipal-de-huehuetla-puebla-2014-2018> Consultado el 07 de agosto de 2018.
- PROMECAFE-IICA-OEA (Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico y la Modernización de la Caficultura), (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-Organización de los Estados Americanos). 2013. La crisis del café en Mesoamérica Causas y respuesta apropiadas. Síntesis preparada por el Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo

Tecnológico y la Modernización de la Caficultura (PROMECAFÉ) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Disponible en:

<http://legacy.iica.int/Esp/prensa/BoletinRoya/2013/N01/Roya-MA.pdf>

Consultado el 07 de agosto de 2018.

Ramírez, B. y Juárez, J.P. 2008. Opciones económicas y productivas de reestructuración de las unidades indígenas de producción de café ante la crisis agrícola: estudio en la Sierra Nororiental de Puebla, México. Revista Perspectivas Sociales. Vol. 10, Núm. 2, pp.115-138.

Ramos, P.P., Parra, M.R., Hernández, S., Herrera, O.B. y Nahed, J. 2009. Estrategias de vida, sistemas agrícolas e innovación en el municipio de Oxchuc, Chiapas. Revista de Geografía Agrícola. Núm. 42, pp. 83 -105.

Renard, M. C. y Larroa, R. M. 2017. Política pública y sustentabilidad de los territorios cafetaleros en tiempos de roya: Chiapas y Veracruz. Estudios Latinoamericanos, Nueva Época. Núm. 40, pp. 95-113.

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2015. Disponible en:

<https://www.gob.mx/sagarpa/prensa/renovadas-75-mil-hectareas-de-cafe-en-mexico-emm> Consultado el 25 de Agosto 2018.

Saldaña, G.G. 2017. Toma de decisiones en la adopción de variedades frente al problema de la roya por caficultores organizados en Chiapas. Tesis de Maestría. Colegio de la Frontera Sur. 75 p.

- Sánchez, V., Avendaño, Y., Gaviria, A. y Gómez, C. 2018. Cambio climático y café (*Coffea arabica*) en Acevedo, Huila: una lectura desde sus cultivadores. I+D Revista de Investigaciones. Vol. 12, núm. 2, pp. 55-66.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2018. Avance de siembras y cosechas. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Disponible en:
http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do
Consultado el 07 de Noviembre 2018.
- SENASICA Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, 2017. Broca del café. Disponible en:
<https://www.gob.mx/senasica/documentos/broca-del-cafe-110930> Consultado el 18 de Noviembre 2018.
- The Climate Institute, 2016. A Brewing Storm: The Climate change risks to coffee. 14 p. Disponible en:
www.climateinstitute.org.au/coffee.html Consultado el 30 de Noviembre 2017.
- USDA (United States Department of Agriculture). 2019. México Coffee Annual. Mexican Coffee Production Continues to Rebound From Coffee Rust Disease. GAIN Report, U.S Department of Agriculture, USDA/Foreign Agricultural Service, FAS, 8 p.
- Vásquez, J. 2014. Crisis del café y cultura del trabajo en el contexto de la acumulación flexible en el centro de Veracruz, México. Revista Entorno Geográfico. Núm.10. pp. 136-151.

- Velásquez, R.A. 2019. Guía de variedades de café Guatemala. Asociación Nacional del Café Anacafé, Segunda edición. 48 p.
- Virginio, E. de M., Astorga, A. 2015. Prevención y control de la roya del café. Manual de buenas prácticas para técnicos y facilitadores. 1° ed. – Turrialba, Costa Rica; CATIE. Manual técnico, Núm. 131, 96 p.
- Wise, T.A. 2009. La limitada promesa de la liberalización del comercio agrícola. En: Pérez, M., Schlesinger, S. y Wise, T. A. (coord.) Edit., Promesas y peligros de la liberalización del comercio agrícola. Lecciones desde América Latina. La Asociación de Instituciones de Promoción y Educación, AIPE, La Paz – Bolivia, pp. 15-25.
- World Coffee Research, 2018. Las variedades del Café Arábica. 54 p. Disponible en: worldcoffeeresearch.org Consultado el 15 de Agosto 2018.
- Zamarripa, A., López, R. y Escamilla, E. 2013. Mejoramiento genético y variedades. En: López, R.; Díaz, G. y Zamarripa, A. (comp.). El sistema producto café en México: problemática y tecnología de producción. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, INIFAP, pp. 57-88.

CAPÍTULO VII. VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y LA ALIMENTACIÓN DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE CAFÉ EN HUEHUETLA, PUEBLA

CLIMATE VARIABILITY AND FEEDING OF SMALL COFFEE PRODUCERS IN HUEHUETLA, PUEBLA

Claudia Apodaca-González¹, J. Pedro Juárez-Sánchez¹, Benito Ramírez-Valverde¹,
Ramón Díaz- Ruiz¹, Valente Vázquez-Solís², Francisco José Rodríguez-Escobedo³.

¹Colegio de Postgraduados Campus Puebla. (capodaca_gonzalez@hotmail.com, pjuarez@colpos.mx, bramirez@colpos.mx, dramón@colpos.mx). ²Universidad Autónoma de San Luis Potosí. (vazquezsv@uaslp.mx). ³Benemérita Universidad Autónoma de México. (francisco.rodriguezesc@correo.buap.mx).

RESUMEN

El Estado sigue el cambio de la estructura agrícola mundial, abandona la siembra de café con repercusiones en los sistemas alimentarios y los medios de vida de los pequeños productores, y poblaciones indígenas. El objetivo de este estudio fue conocer el impacto de la producción de café en la alimentación de sus productores. Se realizó un estudio de corte retrospectivo y descriptivo, ya que explica el cambio de consumo de alimentos y se tomó como puntos de estudio el año 2008 y 2018, se aplicó un cuestionario a 108 productores de café. Se encontró que los cafeticultores practican una agricultura minifundista con tecnología precaria. Su alimentación se considera que es precaria, ya que solo realizan 2.5 comidas al día, entre las estrategias implementadas como la migración y el empleo rural no agrícola, contribuyen a mejorar el consumo de productos de carácter animal en detrimento de

cereales y leguminosas, se caracteriza por tener una dieta poca variada de frutas y verduras. Se concluyó que los productores no llegan a adquirir una canasta básica alimentaria ni cubrir sus necesidades de algunas vitaminas y minerales debido a sus bajos ingresos económicos derivados del café.

Palabras clave: Alimentos, consumo, frecuencia, ingreso, política agrícola.

ABSTRACT

The State follows the change of the world agricultural structure, abandons coffee planting with repercussions on the food systems and livelihoods of small producers, and indigenous populations. The objective of this study was to know the impact of coffee production on the food of its producers. A retrospective and descriptive study was carried out, since it explains the change in food consumption and was taken as study points in 2008 and 2018, a questionnaire was applied to 108 coffee producers. It was found that coffee growers practice smallholder agriculture with precarious technology. Their diet is considered to be precarious, since they only make 2.5 meals a day, among the strategies implemented such as migration and non-agricultural rural employment, they contribute to improving the consumption of animal products to the detriment of cereals and legumes, it is characterized for having a varied diet of fruits and vegetables. It was concluded that producers do not acquire a basic food basket or meet their needs for some vitamins and minerals due to their low income derived from coffee.

Keywords: Foods, consumption, frequency, income, agricultural policy.

INTRODUCCIÓN

En un sistema económico globalizado se impulsa una economía donde convergen empresas y regiones con alto dinamismo y rentabilidad, así mismo, se da el rezago progresivo de medianas y el quiebre de pequeñas empresas; paralelamente existen regiones y productores, que no alcanzan los umbrales de competitividad (Pérez, 2019). En este contexto, se promueve la liberalización del mercado agrícola, el cual está generando procesos que afectan la dinámica campesina, y se impulsen programas de conversión de cultivos enfocadas a la industria, ganadería y a los mercados de exportación. En este tipo de políticas juega un papel cardinal el presupuesto destinado al campo, que coadyuva a explicar la nueva estructura de la economía agrícola mundial, que impulsa el abandono de la siembra de granos básicos y cultivos de exportación como el café y la caña de azúcar.

La reestructuración de la economía de corte neoliberal contribuye a que existan altos índices marginación y migración laboral, fraccionamiento y venta parcelas (Guzmán y Núñez, 2015) en los espacios agrícolas. Se puede argumentar que la reducción del gasto público destinado al campo juega un papel importante en la reestructuración agrícola. México no es la excepción, ya que la política agrícola expresada en el presupuesto destinado a este sector, disminuyó de 73,368.5 millones en el 2010 a 65 mil 435 millones de pesos en el 2019 (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2019).

En este contexto, la política agrícola dirigida a los espacios productores de café, y la variabilidad climática expresada en el aumento de las temperaturas y la alteración de los patrones de lluvia están afectando los rendimientos y calidad del café. Se prevé que para la mitad de la presente centuria, el 50% de los territorios productores de café en el planeta, sufrirán cambios climatológicos y se pronostica que para el 2088, el café silvestre podría reducirse un poco más del 50% (Bunn *et al.*, 2015). Actualmente, se menciona que más del 60% de las especies de café están en peligro de extinción (Davis *et al.*, 2019). En México, ya se observa una tendencia decreciente en su producción, ya sea por la variabilidad climática o por la política agrícola, en ese sentido el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2012-2019) menciona que en el 2012 se producían 1,358,840 toneladas y redujo su producción a 910,063 toneladas en 2019.

Se puede decir que la política agrícola y los cambios en el clima están provocando que el sector agrícola minifundista esté en crisis, y esta situación repercute en la disminución de los ingresos y alimentación de los cafeticultores. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2017) estima que entre el 2006 y el 2016, el 23% de los daños y pérdidas causados por los desastres naturales en países desarrollados fueron absorbidos solamente por el sector agrícola. Hasta el año 2013, se estimaron pérdidas de producción de 333 millones de toneladas de cereales, legumbres, carne, leche y otros productos básicos. Las pérdidas en la producción de cereales generan preocupación por sus consecuencias para la seguridad alimentaria en los países en desarrollo, representan

más del 60% del consumo mundial de cereales y obtienen más de la mitad de su suministro de energía alimentaria de los cereales, raíces y tubérculos (FAO, 2015).

Se sabe que 2,000 millones de personas en el mundo experimentan algún nivel de inseguridad alimentaria, en particular moderada (FAO, 2019). En México, en 2016 tenía 24.6 millones de personas que padecían inseguridad alimentaria severa y moderada y en el estado de Puebla 1.2 millones de personas presentaban carencia por acceso a la alimentación (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social-CONEVAL, 2018a). De acuerdo con los resultados de pobreza en el año 2015, el 61% de su población se encontraba en condición de pobreza; ocupando el estado de Puebla el quinto lugar con alto grado de marginación a escala nacional; el 21.7% de su población presentaba rezago educativo; acceso a la seguridad social (71.3%) y acceso a la alimentación (24%). Para el año 2019, de 54 municipios productores de café en el estado de Puebla, 21 se consideran con muy alto grado de marginación y 10 con alto grado de marginación (Consejo Nacional de Población-CONAPO, 2015, CONEVAL, 2010-2015 y SIAP, 2019). El objetivo de la investigación es conocer el impacto de la producción de café en la alimentación de sus productores pertenecientes al municipio de Huehuetla, Puebla.

Variabilidad climática y crisis agrícola. Impacto en la alimentación

En la actualidad los desastres como las heladas o sequías son eventos que impactan con mayor severidad a la población pobre; y se considera que son la principal causa del decremento de la producción agrícola (Yuste, 2013). Es decir, que los siniestros impactan los rendimientos agrícolas y la alimentación de los

agricultores de corte minifundista. Significa que estos eventos pueden tener consecuencias significativas sobre la producción, y en los medios de vida de las personas que dependen de la agricultura, y sobre todo en la seguridad alimentaria y nutricional de la población pobre (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO, 2018). Para el año 2010 y principios del 2011, los precios de los alimentos subieron debido a problemas climatológicos en Rusia y Kasjastan, aumentando el factor riesgo en la cuestión alimentaria mundial (Rubio, 2015).

Significa, que la vulnerabilidad de la población es alta a este tipo de catástrofes naturales y actúa como detonante de una crisis alimentaria y que, si no se aplican estrategias de afrontamiento familiar con políticas gubernamentales o la ayuda internacional, pueden desencadenar en un proceso de desastre, incluida la hambruna. Ya que las sequías conllevan diversas consecuencias generadas por insuficientes ingresos a las familias campesinas, para tener un acceso adecuado a la alimentación y su situación se agrava conforme se prolongan estas, y afectarán indudablemente su seguridad alimentaria (Yuste, 2013). Pero también los modelos de desarrollo económico impactan en la alimentación de las personas, a mediados de los años setentas, la mayoría de economías del mundo se regían bajo un Estado fordista-keynesiano, bajo este modelo económico la agricultura fue la base del desarrollo industrial, generando estímulos para el crecimiento industrial. Se fomentó la producción de materias primas para la industria y alimentos para la población de las ciudades a bajos precios, además, el campo proveía mano de obra al sector industrial (Sánchez, 2015 y Flores, 2010).

Bajo el modelo económico neoliberal, en la década de 1990 el sector agrícola dejó de ser la base para el crecimiento de la industria, los insumos agrícolas incrementaron su precio y los mercados agrícolas nacionales fueron abiertos al mercado internacional (Sánchez, 2015), a través del fomento de los tratados comerciales. La autosuficiencia alimentaria se hizo a un lado, polarizando al sector agrícola, en beneficio de los grandes productores. Se fomentó la formación de oligopolios a través de la expansión de empresas transnacionales, transitando hacia una agricultura capitalista que fomenta la producción de mono cultivos flexibles - flexcrops- –aceite de palma, maíz, soja, azúcar- para utilizarlos como forraje, agrocombustibles y materias primas para las industrias (Atlas de la Agroindustria, 2019). Aquí se parte de una visión productiva y economicista, en donde no se preocupa por la disposición de alimentos y su costo.

También el cambio alimentario se considera que es un proceso gradual que está relacionado con los modos de apropiación, así se puede hablar de la fase alimentaria en una sociedad agraria, aquí el sistema agroalimentario tradicional, el campesino es productor y consumidor. En la fase que corresponde a la sociedad industrial, ya existe un sistema agroalimentario moderno y se rompe el vínculo entre quien produce y quien consume (Díaz y García, 2012). Actualmente predomina el régimen alimentario corporativo asociado a la globalización, se caracteriza porque los procesos de producción, distribución y consumo alimentario se integran por encima de las fronteras estatales; aquí las formas de gestión de las empresas modulan la dinámica del sector y contemplan el acceso, tanto a los recursos como a los mercados a escala mundial (Delgado, 2010).

En este modelo se fomenta la reorganización de la producción agropecuaria a escala global; en donde se demanda un uso racional de los recursos y se distribuye la actividad productiva según las ventajas comparativas de cada país. Se cultiva para la exportación y para el mercado interno con alto poder adquisitivo, los países desarrollados se convirtieron en exportadores de alimentos, -cereales- que son producidos por debajo de sus costos de producción y con subsidios. Por lo que aumentaron las importaciones de alimentos en los países en desarrollo, repercutiendo en el incremento de los precios de los alimentos, el hambre y pobreza de la población rural (Sánchez y Villanueva, 2017), particularmente de los indígenas. Se puede decir que el incremento de la producción agrícola y su exportación hace disminuir el consumo de alimentos entre la población agravando su alimentación (Díaz y García, 2014).

También influyó en la alimentación la crisis económica que se suscitó en Estados Unidos a principios de 2008. Entonces, la crisis alimentaria y financiera afectó a la población de menores ingresos económicos, generando desempleo, convirtiéndose en una limitante para acceder a la alimentación (Ocampo y Urbina, 2017). Ello obligó a los grupos vulnerables a reducir la cantidad o calidad de los alimentos que consumen (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO, 2018 y FAO, 2019b). Otro aspecto que debe tenerse en cuenta en la alimentación es su valor cultural, ya que no sólo tienen compuestos nutrimentales, sino que tienen significados sociales y culturales. Es por lo que se tiene que tomar en cuenta los hábitos alimenticios, ello explica, su resistencia al cambio en la alimentación. Ya que fue inculcada a temprana edad, y se mantienen

porque son comportamientos prácticos y simbólicamente significativos en una cultura (Cleveland *et al.*, 2009). Otro aspecto a tener en cuenta en la alimentación es la mercadotecnia y las modas alimenticias introducidas por diferentes medios de comunicación o a través de la migración.

Este escenario de variabilidad climática, bajos ingresos e incremento del precio de los alimentos; surge la “nueva ruralidad; que impulsa la desarticulación de las formas familiares y campesinas de producción agrícola, la flexibilización del trabajo generando intensos flujos migratorios y diversas formas de acceso a los mercados de trabajo y consumo (Hernández, 2017; Salas y González, 2017). Kay (2009). Para Segrelles *et al.* (2012) la nueva ruralidad emerge a partir de la apertura económica promovida por el Fondo Monetario Internacional (FMI) y respalda a los grandes proyectos empresariales. Además, reconoce las actividades económicas agrícolas y no agrícolas; y a los diversos actores sociales involucrados como las comunidades indígenas y negras, a los pequeños, medianos y grandes productores, a los jornaleros rurales, y neorrurales. También, toma en cuenta el manejo y conservación de los recursos naturales (Pérez, 2006).

El concepto se utiliza para analizar los espacios rurales de América Latina y es influenciado por estudios realizados en Europa para analizar la pluriactividad, multifuncionalidad de la agricultura y los territorios (Kay, 2009). Así la nueva ruralidad, se centra en la diversidad de actividades y relaciones sociales que vinculan los espacios rurales con los urbanos y la actividad industrial, tanto en el ámbito local, regional, nacional e internacional. Entonces, la nueva ruralidad de acuerdo a Grammont, (2016) transforma los hogares rurales, incrementa la pluriactividad, como

estrategia de supervivencia para contrarrestar los impactos negativos de la crisis agrícola. Entre las estrategias por parte de los pequeños agricultores destaca el surgimiento de actividades económicas distintas a las agropecuarias para hacer frente a poderes hegemónicos –empresas transnacionales, mercados, instancias gubernamentales, etc.- (Ávila y Ramírez, 2015; Guzmán y Madera, 2017) y preservar o mejorar su alimentación.

Así que la capacidad para producir y acceder a los alimentos tiene una estrecha relación con los niveles de bienestar económico y los derechos sociales. Es decir, que la reducción de los ingresos en los hogares tiene un efecto negativo en el acceso a la alimentación (Ocampo y Urbina, 2017). Es así como surgen los ingresos no agrícolas, e inicia la transición alimentaria y nutricional (Ramírez, 2014). Entonces, la diversificación de actividades e ingresos no agrícolas en los espacios rurales, constituyen una de las estrategias de supervivencia para el acceso y disponibilidad de los alimentos. Esto explica el porqué, en determinados espacios rurales, ha aumentado el empleo en el sector secundario y de servicios, así como el incremento de los empleos por cuenta propia incursionando en nuevas actividades generadoras de ingreso. Las actividades no agrícolas marginales son las que surgen y predominan en los espacios rurales y proporcionan escasos ingresos y que en ocasiones no llegan a cubrir las necesidades alimenticias y nutricionales de los hogares.

Otra estrategia que ponen en acción los pequeños agricultores es la migración debido a los ingresos que generan; y se considera que contribuyen a mejorar la calidad de vida y por ende la obtención de alimentos en mayor cantidad y la compra

de enseres domésticos que permiten almacenarlos (Arenas *et al.*, 2013). No obstante, existen autores que mencionan que la alimentación no mejora con la migración, debido a los escasos e inconstantes ingresos producto del empleo informal (Reyes *et al.*, 2007), principalmente en la población indígena. También buscan participar en programas gubernamentales de transferencias monetarias, constituyéndose en otra estrategia que emplean ante los bajos ingresos que obtienen de su producción agrícola. Estos programas -antipobreza y de erradicación del hambre- son impulsados dentro del marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en países en vías de desarrollo para asegurar el acceso a los alimentos a través de estímulos vía transferencias económicas individuales o en especie a poblaciones en extrema pobreza (Espinoza y Rodríguez, 2018).

Estos programas impactan positivamente sobre las poblaciones vulnerables, al mejorar su alimentación y nutrición y en las condiciones de vida de la población (Olvera *et al.*, 2017). Pero suelen ser insuficiente para superar la condición de pobreza alimentaria, ya que la concepción económica de la pobreza seguirá siendo el mecanismo que permite identificar a los beneficiarios de la política de transferencias, dejando a un lado otros factores de índole geográfica, es decir, que el acceso a los alimentos puede influir la comercialización o distribución de estos en una región (Espinoza y Rodríguez, 2018). Otra estrategia campesina para acceder a los alimentos y mejorar su calidad, se encuentran la producción y cría de animales (Boada, 2014; Valoyes y Vallejo, 2012). Se considera una práctica común entre ellos.

Se puede argumentar que se producen en el mundo los suficientes alimentos para ser repartidos a todos aquellos que padecen insuficiencia alimentaria, y solo

sería posible, si hubiera una distribución justa y equitativa de los mismos (Noval, 1982). Este tipo de acontecimiento lleva a plantear que la alimentación es hecho social, al dejar de ser solo un comportamiento y se concibe como un valor y un hecho de conciencia y poder. Adquiriendo un sentido político la alimentación humana (Carrasco, 2007), por lo que el hambre, no es el resultado de la escasez de alimentos, sino de la existencia de desiguales en su acceso.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue de tipo retrospectivo y descriptivo, ya que explica el cambio de consumo de alimentos se tomó como puntos de estudio el año 2008 y 2018, la investigación se basa en un análisis cualitativo y cuantitativo. Esto permite deducir los fenómenos objeto de observación a partir de una teoría, utilizando el método deductivo (Dávila, 2006). Referente a las fuentes secundarias, la revisión bibliográfica implica dar una mayor precisión a la investigación, la cual inicia con temas relacionados a la crisis cafetalera, variabilidad climática y alimentación.

Para efectuar la investigación, se realizaron recorridos en el municipio, los cuales se llevaron a cabo durante los meses de mayo a julio del año 2018. Para recabar la información se utilizó el cuestionario con la ayuda de traductores (totonaco y náhuatl). El cuál abarcó aspectos tecnológicos del café, dando énfasis a la alimentación de los productores.

Para definir el tamaño de la muestra se utilizó un muestreo simple aleatorio con una confiabilidad de 95%, el marco de muestreo fue el censo cafetalero del

municipio de Huehuetla, Puebla. La ecuación para estimar el tamaño de muestra, es presentada por Gómez (1979) y se especifica de la forma siguiente:

$$n = \frac{N Z_{\alpha/2}^2 s_n^2}{N d^2 + Z_{\alpha/2}^2 s_n^2}$$

Dónde:

N = Tamaño de la población

d = Precisión

$Z_{\alpha/2}$ = Confiabilidad. Valor de Z (distribución normal estándar)

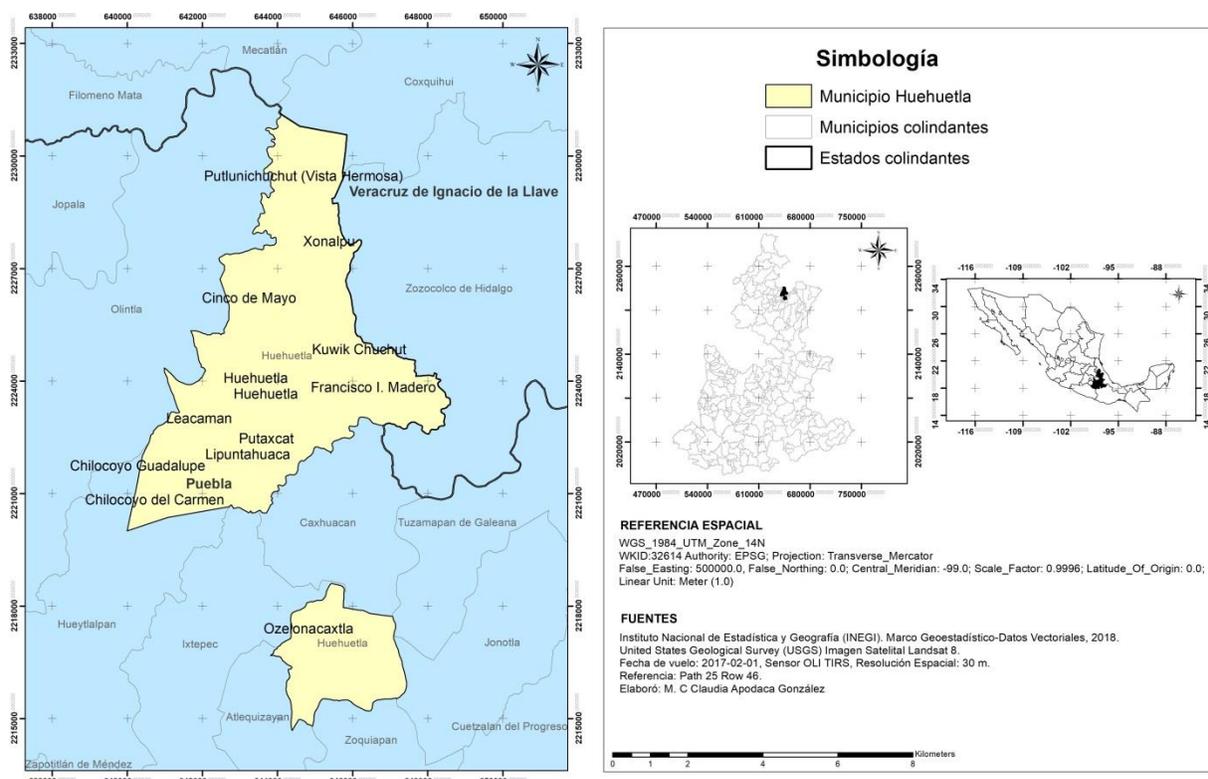
s_n^2 = Varianza

La población estuvo compuesta por 1966 productores. Sustituyendo los valores en la ecuación, el tamaño de muestra fue de 108 productores de café de los cuáles son habitantes de las comunidades de Cinco de mayo, Chilococho del Carmen, Leacamán, Lipuntahuaca, Ozelonacaxtla, Putaxcat y Xonalpu del municipio de Huehuetla, Puebla. Para el análisis de la investigación se utilizó estadística descriptiva.

Huehuetla, se ubica en la zona que comprende la sierra nororiente del estado de Puebla. Tiene una extensión de 48 km² y se ubica entre los paralelos 20° 02' y 20 10' de latitud norte; los meridianos 97° 35' y 97° 40' de longitud oeste; a una altitud entre 200 y 1 100 msnm. (Instituto Nacional de Estadística Geografía-INEGI, 2010) (Figura 1).

Entre sus características sociodemográficas se encuentra que su población está representada por el 51.1% de mujeres y el 48.9% de hombres. Con un total de 18,803 personas y representan el 0.3% de la población estatal para el año 2015 (INEGI, 2015).

Figura 7.1. Localización del municipio de Huehuetla, Puebla.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2018.

Las principales actividades económicas del municipio son la agricultura, entre ellas el cultivo del café y el maíz que ocupan el 52.7% de la superficie del territorio municipal; en segundo lugar la ganadería y la explotación forestal. El 12% del total de personas ocupadas está representado por el sector secundario y solo el 21% de las personas ocupadas se encuentran en servicios educativos, actividades de gobierno y otros servicios, dentro del sector terciario (Gobierno del Estado de Puebla, 2014).

El estado de Puebla, en el año 2015, Puebla ocupaba el quinto lugar a escala nacional con alto grado de marginación, significa que el 61% de su población estaba en condiciones de pobreza, 50% en pobreza moderada y 10.9% en pobreza extrema. Mientras que Huehuetla ocupa el primer lugar a escala estatal con muy alto grado de marginación, con el 85.1% de su población inmersa en pobreza, de los cuales 45.9% se encuentran en pobreza moderada y 39.1% en pobreza extrema, esto en base a los resultados de la medición de la pobreza 2010-2015 presentados por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) y el Consejo Nacional de Población (CONAPO), (CONEVAL, 2010-2015, CONAPO, 2015).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Alimentos consumidos entre productores de café

El sector cafetalero se caracteriza por ser un cultivo que se produce en varios países con bajo desarrollo socioeconómico, en México, ocupa un lugar importante en la agricultura, sin embargo, sus productores tienen bajos niveles de escolaridad y son personas con una edad avanzada (Figuroa *et al.*, 2015). Los productores encuestados no son la excepción, tienen una edad promedio de 54.7 años y una escolaridad promedio de 5 años; y es similar al promedio (5.7 años) de los hablantes de una lengua indígena (Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas-INPI, 2015) y al promedio (5.9 años) de escolaridad de la población jornalera agrícola de México, lo que manifiesta que tienen estudios de primaria incompleta lo que los coloca en rezago educativo (FAO, 2019a).

También se distingue la mayoría de los entrevistados por considerarse indígenas, es decir, que los habitantes de este municipio son predominantemente

indígenas, ya que el 88.9% habla totonaco. Se considera que el municipio de estudio es referente en este sentido, ya que de acuerdo al CONEVAL (2018b) la población indígena de este municipio representa el 10.6% de la población total de Puebla. En cuanto a sus unidades de producción agrícolas se tiene que esta se fue conformando a mediados del siglo XIX, la Sierra Nororiente de Puebla se caracteriza porque sus agricultores poseen pequeñas áreas de explotación agrícola (1.8 ha) en 1.9 predios por productor; y el tipo de propiedad que predomina es la propiedad privada (Juárez y Ramírez, 2014 y Ortega y Ramírez, 2013). Los entrevistados no son la excepción, son agricultores minifundistas, ya que tienen en promedio 0.56 ha, sus tierras son de temporal, y la mayoría de las tierras (83.3%%) pertenecen a la propiedad privada y en menor medida al ejido (9.3%).

Actualmente, la cafecultura que practican los entrevistados está en crisis y se refleja en los rendimientos promedio (964.36 kg ha) que obtienen, estos son inferiores comparados a los obtenidos en el estado de Puebla (2.4 ton/ha) y en el país (1,400 kg/ha) (SIAP, 2019). Los rendimientos se explican a que más de la mitad de los entrevistados no realiza actividades de fertilización (71.3%), control de enfermedades (68.5%) y control de plagas (65.7%). También se encontró que casi la totalidad (89.8%) de los productores no recibió asistencia técnica. Se considera que la cafecultura se desarrolla en condiciones tecnológicas precarias, con baja o nula asistencia técnica, y ello, se refleja en los rendimientos (Hernández, 2016). Por el alto costo de los insumos agrícolas, provocando que sus cafetales sean vulnerables a patógenos dentro de un panorama de cambio climático (Henderson, 2019). La situación en la que se encuentra la cafecultura no es un problema local, esta ha sido

influida por la caída de los precios internacionales del café, y cambios en el clima (Tucker *et al.*, 2010).

Soares y Sandoval, (2016) argumentan que en México la temática del cambio climático comenzó a tomar importancia en la última década del siglo XX, y que los productores de café de Guatemala, Honduras y México estén experimentando un clima inusualmente extremo. En ese sentido, los entrevistados (97.2%) a partir del 2008 comenzaron a percibir cambios en el clima, y su afectación es cada vez más palpable en la actualidad, que hace diez años, y el 45.5% de los entrevistados mencionó que el clima estaba afectando sus cafetales. Ello significa que la política de fomento al cultivo del café y la variabilidad climática, están repercutiendo en la producción del café y en los ingresos de sus productores, así como en su alimentación.

En cuanto a la alimentación de los cafecultores indígenas, se encontró diferencia estadística ($t = -3.3127$; $p < 0.017$) en su alimentación, ya que actualmente realizan más comidas promedio (2.5) que hace diez años -2008- (2.3). Debe de destacarse que disminuyó el número de personas que comía dos veces al día, hace diez años, el 65.7% comía dos veces y actualmente, el 49.1% come en dos ocasiones. A pesar de observar una mejoría en el número de comidas por parte de los entrevistados, se considera que de acuerdo a la cultura alimentaria en México, este resultado está por debajo de las tres comidas que cotidianamente se realizan en el país.

Reyes *et al.* (2007) argumentan que la disponibilidad insuficiente de energía y nutrimentos en los hogares, se debe a problemas económicos; ya que estos son decisivos para la compra de alimentos de cualquier tipo, y que los hogares pobres dependen de los productos tradicionales que ellos mismos producen y de otros que se encuentran en la comunidad (Pérez *et al.*, 2012a y Pérez *et al.*, 2012b). Así como de los que pueden adquirir en los mercados locales y regionales.

También se puede explicar el bajo número de comidas que realizan los entrevistados a los bajos precios del aromático que repercuten en los rendimientos que obtienen y que han fomentado una situación de incertidumbre entre sus productores, ya que tienen que distribuir los ingresos que obtienen entre las actividades agrícolas que realizan en sus cultivos y en su alimentación. Es por lo que el ingreso que obtiene no les alcanza a cubrir sus necesidades básicas de alimentación.

En el ciclo 2007/2008 se pagaba el kilo de café cereza a nueve pesos con un rendimiento promedio de 1577.6 kg/ha en el municipio y en el ciclo 2017/2018 se pagó al productor a siete pesos el kilogramo de café, con un rendimiento promedio de 964.3 kg/ha. Esto significa que no solo disminuyó el precio del café, sino que también su producción. Es importante destacar que en regiones con precios altos, como Coatepec-Xalapa, Veracruz, el Consejo Regional del Café reportó precios de 11.00 a 12.00 pesos el kilogramo de café cereza (Convención Nacional del Sistema Producto Café, 2018). Se considera que es necesario producir como mínimo 4,500 kg de café cereza por hectárea para que exista rentabilidad en este cultivo (Espinosa *et al.*, 2016).

Con los escasos ingresos -\$6,750.5 promedio para el año 2018- que obtiene los productores, no logran cubrir u obtener una canasta básica alimentaria que está considerada como la línea de pobreza extrema por ingresos. De acuerdo al CONEVAL, los ingresos que deben obtener deben ser de \$1,123.23 mensuales para poder adquirir una canasta alimentaria en el medio rural, es decir, que deben obtener \$13,478.76 anuales por persona.

Además, estos ingresos no les alcanzan para cubrir la canasta no alimentaria, como el devengar los gastos de transporte, limpieza y mantenimiento de la casa, cuidados personales, educación, cultura y recreación; cuidados de la salud, cristalería, blancos y utensilios domésticos, artículos de esparcimiento, esto requeriría \$2,008.7 mensuales y \$24,104.5 pesos anuales por persona (CONEVAL, 2019). Este organismo, considera que una persona es pobre cuando presenta al menos una carencia social y no tiene un ingreso suficiente para satisfacer sus necesidades. Entre ellas, destaca el acceso a la alimentación. Es por ello, que el 81.5% de los entrevistados se considera pobre.

Diversos factores explican la incidencia de la pobreza entre los productores de café, de acuerdo al modelo de regresión logística aplicado a un grupo de diferentes variables sociales, económicas y agronómicas de los productores de Huehuetla, se encontró que los entrevistados que se consideraron en pobreza estuvieron relacionadas con la percepción de los efectos climatológicos de las altas temperaturas en el cultivo del café y la frecuencia en el consumo de frijol, lo que resultó significativo (Véase Cuadro 1).

Cuadro 7.1. Estimadores del modelo de regresión logística con el método de selección por pasos hacia adelante (Wald).

Variabes	<i>B</i>	E.T.	Wald	<i>P</i>	Exp(<i>B</i>)
Efecto altas temperaturas	4.038	1.861	4.710	.030	56.718
Frecuencia en el consumo de frijol	-5.156	1.368	14.207	.000	0.006
Constante	12.333	3.128	15.298	.000	205471.7

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de entrevista, 2018.

Por lo que se refiere a la alimentación de los entrevistados en esta incide la situación de pobreza en que se encuentran, y deben sumarse diversos factores socioeconómicos como el ingreso, los precios de los alimentos, tradiciones, aspectos culturales, así como factores geográficos y ambientales, como los cambios en el clima (OMS, 2018). La complejidad de la actual alimentación y sus consecuencias nutricionales, obligan a buscar opciones de análisis para entender mejor su dimensión sobre la población, en este caso sobre pequeños productores de café. Con respecto al desarrollo de la alimentación de los entrevistados, se tiene que en el año 2008, la totalidad mencionó que su dieta alimentaria está compuesta fundamentalmente por la tortilla de maíz, frijol, chile, cebolla, y tomate. Actualmente, siguen consumiendo estos alimentos. Esto quiere decir, que la dieta de la población indígena conserva los elementos que la componía en la época prehispánica, como el maíz, el frijol y el chile (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria-CEDRSSA, 2013).

Al analizar el consumo de cereales se encontró que el maíz en forma de tortilla es el principal alimento que consumieron los entrevistados, ya que el total de los

productores mencionó consumirlo diariamente y el 90% argumentó que lo produce. Significa que lo producen en su parcela y se convierte en la fuente principal de carbohidratos, los cuales proporcionan energía para el funcionamiento de todos los órganos y para desarrollar todas las actividades diarias. Por lo que atañe al arroz, aumentó su consumo, pasó del 75% en el año 2008 a 90.7% en 2018 y actualmente, el 29.6% lo consume dos veces a la semana. El arroz es un alimento que está dentro de la dieta básica del pueblo mexicano, solo detrás del maíz, frijol y trigo. Tal vez se debe a que proporciona mayor saciedad que otros alimentos, además es rico en carbohidratos y no contiene colesterol (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación-SAGARPA, 2016). También es una buena fuente de tiamina, riboflavina, niacina y fibra alimenticia (FAO, 2004).

Se tiene que el consumo del trigo en forma de pan disminuyó, antes lo consumían el 68.5% y ahora el 60.2%. Este producto, el 54.7% lo consumió dos veces por semana y 12.5% lo adquirió ocasionalmente, principalmente. El consumo de papas tiene un mayor consumo que el pan, tal vez por su bajo costo, buen sabor y propiedades de saciedad, a pesar de ello disminuyó su consumo del 82.4% en 2008 a 73.1% en el 2018. El 56.4% lo consume una o dos veces por semana y es comprado este alimento.

La alimentación de la población pobre en México, se basa fundamentalmente en el consumo de tortillas de maíz y frijoles, esta leguminosa, la consumen todos los entrevistados y prevalece en la dieta de los cafecultores. Con respecto a la frecuencia de su consumo, el 79.7% señaló consumirlo una o dos veces a la semana y un poco más de la mitad (62%) lo adquiere en los mercados regionales. El frijol es

un buen sustituto de la carne, puede llegar a tener hasta el 70% de proteínas en comparación con una proteína de origen animal a la que se le asigna el cien por ciento (Ulloa *et al.*, 2011). También se encontró que más del 20% de los productores solo consumieron una vez a la semana algún alimento proveniente de las leguminosas -habas y garbanzos-, a excepción de la lenteja, que el 30.6% la consumió dos veces a la semana. El consumo de estas leguminosas disminuyó, fue el caso de las habas (75.9% a 63.9%), lentejas (82.4% a 69.4%) y garbanzo (71.3% a 46.3%). Estos resultados muestran que la mayoría de los entrevistados no logró cubrir sus necesidades alimenticias, específicamente algunas vitaminas y minerales (vitaminas B, C, D, calcio, magnesio hierro, entre otros).

El consumo de frutas y verduras en la alimentación de los entrevistados decreció fue el caso de los quelites, limones y durazno, sin embargo, fue incrementado el consumo de la calabaza (70.4% a 87%) y chayote (67.6% a 73.1%), durante los años de 2008 a 2018. El consumo de estos alimentos, es poco variado en la dieta diaria de los entrevistados. El 22.3% de los entrevistados comentó consumir todos los días tomate, el 21.3% cebolla y el 24.1% consume todos los días chile. Más del 80% de los cafeticultores compra estos alimentos. El 71.8% señaló consumir una o dos veces a la semana los quelites. El 33% (calabaza), 35.4% (chayote) y el 42.9% (plátano) son consumidos dos veces a la semana; mientras que la manzana -30.1%- , el limón -38.6%- y el durazno -49.2%- son ingeridos una vez a la semana. Más del 50% de los productores compra la calabaza, el chayote y el plátano. Al igual, la manzana el limón y el durazno, en su totalidad son adquiridos en mercados locales.

La mayor parte de alimenticios –frutas y verduras como el tomate, cebolla, chile- son comprados y los otros alimentos -los quelites (56.5%)- son producidos en su traspatio o en sus predios de cultivos intercalados con el café. El bajo consumo de frutas y verduras ocurre porque la población mexicana y especialmente la que habita los espacios rurales, no está acostumbrada a consumir alimentos integrales, excepto la tortilla. Las verduras, frutas y leguminosas, por lo general se consumen poco o no se consumen en cantidades adecuadas, y se recomienda consumir estos alimentos en mayor proporción todos los días en todos los tiempos de comida (Fernández, *et al.*, 2015).

El bajo consumo de frutas y hortaliza se debe a que no son considerados como saciadores, al ser de baja calidad calórica y en la mayoría de los casos tienen un alto costo, principalmente, las frutas, esto condiciona la preferencia de las personas con muy bajos ingresos, por lo que se deciden por aquellos productos con alta densidad calórica y de menor costo (Arboleda *et al.*, 2013). A pesar de que la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2019), recomienda el consumo variado y diario de frutas y verduras, para asegurar una ingesta rica de vitaminas (A y C) y minerales (potasio y magnesio), fibra alimentaria, fitoesteroles, flavonoides y otros antioxidantes que ayudan a reducir el riesgo de algunas enfermedades no transmisibles, como las cardiopatías y determinados tipos de cáncer.

Bertran (2010) menciona que la alimentación indígena contiene una buena fuente de energía e hidratos de carbono y proteína, por la combinación del maíz y frijol, de vitaminas y minerales, siempre y cuando haya un suficiente consumo de frutas y verduras, así como en el consumo cotidiano de chile; además tiene ventajas

al ser buena fuente de calcio por la nixtamalización del maíz, baja en grasa en su forma original y tener un buen contenido de fibra. Se puede decir que los entrevistados su dieta alimenticia es monótona se basa en el consumo de tortillas de maíz, frijol, salsa picante, algunas verduras y ocasionalmente carne u otros productos de origen animal.

Vizcarra, (2002) y Pérez *et al.* (2012a) argumentan que la alimentación indígena ha sido considerada como inferior y se relaciona con pobreza, debido a la falta del consumo de proteínas de origen animal, ya que, a partir de los cambios estructurales de la política económica, las estructuras nutricionales de cada país, relacionan el progreso y el grado de industrialización con una dieta abundante en calorías y proteínas. Se encontró que los entrevistados comen más carne de cerdo (91.7%) y de pollo (90.7%), y en menor proporción carne de res (78.8%). El consumo de este tipo de alimentos es esporádico, ya que la carne de pollo, el 50% de los entrevistados dijo consumirlo cada quince días o de manera ocasional, la carne de cerdo y res se consume en menor proporción, ya que casi el 60% y el 87.1% la consume cada quince días o de manera ocasional, respectivamente. De manera general, en el periodo de estudio se mantuvo el consumo de estos alimentos, ya que por lo regular no estuvieron disponibles en sus mesas y son consumidos de manera ocasional ya que para ellos es un producto de lujo. Los alimentos de origen animal son siempre costosos y no tienen los ingresos para adquirirlos las familias pobres, por lo que su adquisición se relaciona con las condiciones económicas de la familia (CEDRSSA, 2013).

Cuadro 7.2. Principales alimentos consumidos por productores de café, en el municipio de Huehuetla, Puebla.

Tipo de alimento	Porcentaje de personas que lo consume (%)	Frecuencia de consumo	
		Veces a la semana	Porcentaje (%)
Tortilla	100.0	Diario	100.0
Frijol	100.0	1 a 2	79.7
Chile	100.0	Diario	24.1
Cebolla	100.0	Diario	21.3
Tomate	95.4	Diario	22.3
Arroz	90.7	2	29.6
Carne de cerdo	91.7	Ocasional	60.0
Pollo	90.7	Ocasional	87.1
Huevo	90.0	1 a 2	70.0
Carne de res	78.8	Ocasional	50.0
Leche	82.4	Ocasional	50.0

Fuente: Elaboración propia en base a datos de entrevista, 2018.

Otro producto importante en la alimentación para la mayoría de los entrevistados (90%) es el consumo de huevo de gallina, el 70% de los entrevistados lo consumió una o dos veces por semana. Es importante destacar que su consumo no cambio en el periodo de estudio. La mayor parte de los entrevistados mencionó comprar los alimentos de origen animal, a excepción del pollo (54.6%) y se debe a que el 67.6% mencionó dedicarse a la crianza de animales en traspatio, principalmente las aves de corral (59.3%) para el consumo de carne y huevo y para la generación de ingresos económicos extra. El consumo de leche, el 82.4% la consume, pero más del 50% dijo que de manera quincenal o esporádicamente. Su consumo disminuyó muy poco (2.6%) y ello se debe a que casi no se consume, es

sustituida con bebidas como atole (bebida preparada con maíz), café o té. Se considera que el huevo y la leche son fuente de proteínas, calcio y vitaminas del complejo B, principalmente (Organización Panamericana de la Salud-OPS, 2012) y no se consume de manera suficiente la leche.

Se puede decir que existe un déficit alimentario que puede contribuir a que los niños de 2 a 12 años, al no consumir diariamente alimentos de origen animal, aunque sea en pequeñas cantidades les pueden provocar anemia y consecuencias en su desarrollo cotidiano (Bonvecchio *et al.*, 2015). El consumo de comida chatarra – papas fritas, pasteles y cereales refinados– no fue muy común entre los entrevistados, menos del 30% de los productores los ha consumido. De acuerdo con López *et al.* (2017) la ingesta de alimentos no básicos se relaciona con el ingresos de las comunidades rurales, es por lo que el consumo entre los productores de café es ocasional, y ello es bueno, ya que su alto contenido de azúcares, pueden generar problemas de sobrepeso y obesidad entre la población (OMS, 2018).

Los agricultores ante una situación de crisis en la agricultura y de falta de ingresos económicos se ven obligados a desarrollar estrategias que les permitan mantener su reproducción familiar. Aquí cobra importancia la implementación de estrategias para el acceso y disponibilidad alimentos, ejemplo de ello, son los programas de asistencia social para la erradicación de la pobreza presentes en Huehuetla, de acuerdo con Torres *et al.* (2016) el 13.6% del ingreso en el municipio proviene de las transferencias económicas por parte del gobierno, el más importante por su cobertura en los hogares fue Oportunidades. Este programa consistió en apoyar a las familias en situación de extrema pobreza a través de transferencias

monetarias y suplementos alimenticios, condicionados a cumplir requisitos en salud y educación (Cerón y Hernández, 2017). Desde esta perspectiva, el Estado ha generado mecanismos para suministrar alimentos sobre todo a la población más pobre del país a través de programas sociales de corte asistencialista (Ocampo y Urbina, 2017).

Se considera que la migración influye en la transición alimentaria y nutricional de las áreas rurales e impulsa la demanda de carnes, lácteos, y productos procesados (FAO, 2019a y CEDRSSA, 2013). El 11.1% de los cafecultores ha migrado, debido a que la agricultura no está generando los ingresos suficientes para mejorar su alimentación. Se observó que las personas que tienen un familiar migrante comen un poco más y con mayor frecuencia (una vez o dos veces a semana) carne de res, cerdo, pollo y leche de vaca. Esto significa que la migración a pesar de que muy pocos agricultores desarrollan esta estrategia, los resultados indican que tiene un impacto positivo en la alimentación.

Otra estrategia desarrollada por los entrevistados (27%) fue la diversificación del ingreso a través del empleo rural no agrícola desempeñándose como obreros (41.4%) y albañiles (37.9%), principalmente, se emplearon en el municipio de Huehuetla. El laborar en este tipo de empleos responde a que se vieron en la necesidad de mejorar su ingreso para satisfacer sus necesidades básicas, en ese sentido, se encontró que comen un poco más y con mayor frecuencia (una vez o dos veces a semana) carne de res, cerdo, pollo y leche de vaca. Esta estrategia, al igual que la migración tiene un peso importante en la alimentación de los entrevistados, ya

que contribuye a mejorar el consumo de productos de carácter animal, ya que estos son casi inaccesibles para estas personas.

También es importante mencionar que manejan una estrategia de diversificación de cultivos entre sus cafetales de los entrevistados, es decir, que en la finca se encuentran diversos cultivos intercalados con el café, entre ellos está la pimienta (*Piper dioca* L. Merrill.) (34.3%), seguido de frutales como el zapote mamey (*Pouteria sapota* Jacq.), naranja (*Citrus sinensis*), plátano (*Musa acuminata* L.), mandarina (*Citrus deliciosa*) y litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) (4.6%). Entre otros se encuentran maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus spp.*), café-quelites y cultivos silvestres como el chiltepín (*Capsicum annuum*) y yuca (*Manihot esculenta*). Este resultado es similar a las comunidades cafetaleras en donde se pueden encontrar policultivos tradicionales con numerosas especies en superficies reducidas, como la pimienta, el mamey, las hojas de plátano, plantas medicinales o la vainilla; que contribuyen al ingreso o a su alimentación (Martínez *et al.*, 2007).

CONCLUSIONES

En el municipio de Huehuetla los productores se caracterizan por tener una agricultura de tipo minifundista donde se produce café bajo condiciones de temporal en pequeñas superficies. Además su población tiene los más altos índices de marginación y presentan algún tipo de pobreza en cuanto a rezago educativo y alimentación. La permanencia de la pobreza en la población totonaca, ha sido como consecuencia de las políticas implementadas por el modelo económico neoliberal, principalmente, en donde solamente ha favorecido a ciertos actores como las

grandes empresas nacionales e internacionales, que con ventajas en capital financiero y tecnológico que llegan a dominar la cadena productiva del aromático.

Lo anterior ha tenido consecuencias sobre las condiciones de vida de los productores, ya que la cafecultura es su principal actividad económica, al no generar los ingresos suficientes para cubrir las necesidades básicas de alimentación, debido al bajo desarrollo socioeconómico y a las condiciones tecnológicas precarias observadas en las unidades de producción de café. Aunado a ello, la percepción acerca de la variabilidad climática, también llega a agudizar las condiciones de los pequeños productores sobre todo en su alimentación. Cualquier evento meteorológico puede causar un decremento en la producción del café y por consiguiente en sus ingresos, ya que en ocasiones las variaciones de los precios internacionales suelen estar relacionados con los eventos climatológicos y económicos incidiendo en la oferta y demanda de países productores.

Los precios pagados al productor han incidido que no puedan a adquirir una canasta básica alimentaria y ni a cubrir la canasta no alimentaria, establecidas en las comunidades rurales. Esto queda reflejado en que su alimentación básica está dada por el consumo de maíz, frijol, chile, cebolla y tomate; el consumo de productos de origen animal es ocasional, ya que estos son considerados como productos suntuarios, por el precio elevado que tienen y ello hace que no estén al alcance de los productores. Su alimentación es poco variada en cuanto al consumo de algunas verduras y frutas. Se puede decir que su alimentación es precaria, por lo que han recurrido a estrategias para sobrevivir y entre estas destaca la migración y el empleo rural no agrícola las cuales han influido o se refleja en el incremento y frecuencia de

alimentos de origen animal. Otra estrategia encontrada fue la cría de animales en sus traspatios la cual coadyuva al consumo de carne de pollo y huevo; y en ocasiones obtienen un ingreso por su venta. También puede mencionarse la riqueza de especies que se siembran en sus parcelas, mediante la producción de alimentos intercalados con el café para el autoconsumo y venta.

Se observan diferencias sobre todo en el consumo de frutas, cereales, tubérculos; y leguminosas durante los años 2008 y 2018, en relación al número de comidas al día que realizaron los entrevistados y frecuencia de con que consumen estos productos, es decir no llegan a cubrir las necesidades de nutrimentos esenciales y mucho menos el de tener una dieta variada y nutritiva. No obstante, también se puede observar una ingesta poco común de comida chatarra, lo cual también está relacionada con los ingresos percibidos por los productores lo cual genera una ventaja al disminuir los problemas de sobrepeso y obesidad. De seguir esta tendencia de bajos precios, los productores totonacos no llegarán a resolver sus problemas de alimentación ni disminuir su carencia en cuanto al acceso de alimentos que prevalece también en el estado de Puebla. El despliegue de las diversas estrategias de manera general contribuye a mejorar la seguridad alimentaria de la población en extrema pobreza de las personas indígenas.

LITERATURA CITADA

Arboleda, L. M., Duque, M. M. y Urrea, J. A. 2013. Significados del consumo de frutas y hortalizas en dos comunidades de zona rural del municipio de Turbo, Urabá Antioqueño. *Saúde e Sociedade*. Vol. 22, núm. 4, pp. 1247-1256.

- Arenas, L., Ruíz, M., Bonilla, P., Valdez, R. y Hernández, I. 2013. Cambios alimenticios en mujeres morelenses migrantes a Estados Unidos. *Salud Pública de México*. Vol. 55, núm. 1, pp. 35-42.
- Atlas de la Agroindustria. Datos y hechos sobre la industria agrícola y alimentos. 2019. Fundación Heinrich Böll, Fundación Rosa Luxemburg. Oficina Regional para México, Centroamérica y El Caribe. 64 p.
- Ávila, L. G. y Ramírez, C. A. 2015 ¿Estrategias de vida o estrategias de reproducción social? Hacia la reconstrucción de una racionalidad reproductiva para el desarrollo rural. *Textual*. Núm. 65, pp. 55-80.
- Bertrán, M. 2010. Acercamiento antropológico de la alimentación y salud en México. *Revista de Saúde Coletiva*. Vol. 20, núm. 2, pp. 387-411.
- Boada, L. 2014. La agricultura familiar: su relación con el abastecimiento alimentario a nivel familiar. *Eutopía*. Núm. 6, pp. 55-71.
- Bonvecchio, A., González, W. y Fernández, A. C. 2015. Alimentación en las diferentes etapas de la vida. En: Bonvecchio, A., Fernández, A. C., Plazas, M., Kaufer, M., Pérez, A. B. y Rivera, J. Á. (eds.). *Guías alimentarias y de actividad física en contexto de sobrepeso y obesidad en la población mexicana*. Academia Nacional de Medicina ANM. Intersistemas editores. Primera edición, pp. 17-62.
- Bunn, C., Läderach, P., Ovalle, O and Kirschke, D. 2015. A bitter cup: climate change profile of global production of Arabica and Robusta coffee. *Climate Change*. 129, pp. 89-101.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2019. Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2019. Disponible en:

- www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/PEF_2019_281218.pdf Consultado el 02 de Julio 2019.
- Carrasco, N. 2007. Desarrollos de la antropología de la alimentación en América Latina: hacia el estudio de los problemas alimentarios contemporáneos. *Estudios Sociales*, vol. 16, núm. 30, pp. 81-101.
- CEDRSSA (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria). 2013. Caracterización de los sistemas alimentarios de los pueblos indígenas de México. Cámara de Diputados. 113 p.
- Cerón, J. A. y Hernández, M. C. 2017. Análisis del Impacto del Programa Oportunidades en el Ingreso Autónomo de sus Beneficiarios. *Economía Informa*. Vol. 406, p. 62-79.
- Cleveland, M., Laroche, M., Pons, F. y Kastoun, R. 2009. Acculturation and consumption: Textures of cultural adaptation. *International Journal of Intercultural Relations*, núm. 33 pp. 196–212
- CONAPO (Consejo Nacional de Población). 2015. Índice de marginación por municipio 1990-2015. Consejo Nacional de Población. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Datos_Abiertos_del_Indice_de_Marginacion Consultado el 07 de Agosto 2019.
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2019. Evolución de las líneas de pobreza por ingresos. Disponible en: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Lineas-de-bienestar-y-canasta-basica.aspx> Consultado el 14 de Octubre 2019.

- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2018a
Estudio Diagnóstico del Derecho a la Alimentación Nutritiva y de Calidad 2018.
Ciudad de México: CONEVAL. 134 p.
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2018b.
Informe de Pobreza y Evaluación 2018 Puebla. Consejo Nacional de Evaluación
de la Política de Desarrollo Social. Ciudad de México. Disponible en:
<https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Puebla/Paginas/monyeval.aspx>
Consultado el 07 de Agosto 2018.
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2010-
2015. Anexo estadístico de pobreza a nivel municipio 2010 y 2015. Consejo
Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Disponible en:
https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/AE_pobreza_municipal.aspx
Consultado el 07 de Agosto 2018.
- Convención Nacional del Sistema Producto Café, 2018. Precios del Café. Disponible
en:[https://amecafe.org.mx/wp-content/uploads/2018/08/PRECIOS-DEL-
CAFE.pdf](https://amecafe.org.mx/wp-content/uploads/2018/08/PRECIOS-DEL-CAFE.pdf) Consultado el 23 de Septiembre 2018.
- Dávila, G. 2006. El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso
investigativo en ciencias experimentales y sociales. Laurus Revista de
Educación. Vol.12, Núm. Extraordinario, pp. 180-205.
- Davis, A. P., Chadburn, H., Moat, J., O'Sullivan, R., Hargreaves, S. and Nic Lughadha,
E. 2019. High extinction risk for wild coffee species and implications for coffee
sector sustainability. Science Advances. 5, pp. 1-9.

- Delgado, M. 2010. El sistema agroalimentario globalizado: imperios alimentarios y degradación social y ecológica. *Economía Crítica*, núm. 10, pp. 32-61.
- Díaz, C. y García, I. 2014. La mirada sociológica hacia la alimentación: análisis crítico del desarrollo de la investigación en el campo alimentario. *Política y Sociedad*, vol. 51, núm. 1, pp. 15-49.
- Díaz, C. y García, I. 2012. Tendencias en la homogeneización del gasto alimentario en España y Reino Unido. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*. Núm. 139, pp. 21-44.
- Espinosa, J.A., Uresti, J., Vélez, A., Moctezuma, G., Uresti, D., Góngora, S.F. y Inurreta, H.D. 2016. Productividad y rentabilidad potencial del café (*Coffea arabica* L.) en el trópico mexicano. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Vol. 7, núm. 8, pp. 2011-2024.
- Espinoza, J. y Rodríguez, L. I. 2018. La geografía de la pobreza alimentaria en México. *Estudios Sociales*. Vol. 28, núm. 52, pp. 1-26.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2019a. El sistema alimentario en México. Oportunidades para el campo mexicano en la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible. Ciudad de México. 68 pp.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2019b. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2019. Protegerse frente a la desaceleración y el debilitamiento de la economía. FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. Roma. 256 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2018a. Cambio climático y seguridad alimentaria y nutricional América Latina y el

- Caribe (gestión del riesgo de desastres en el sector agrícola). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Santiago de Chile, pp. 37.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2017. Evidence on internal and international migration patterns in selected African countries. Documento de trabajo de la División de Estadística. Roma. 12 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2015. The impact of natural hazards and disasters on agriculture, food security and nutrition. 54 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2004. El arroz y la Nutrición Humana. Año Internacional del Arroz 2004 el arroz es vida. Disponible en: <http://www.fao.org/rice2004/es/f-sheet/hoja3.pdf> Consultado el 01 de Noviembre 2019.
- Fernández, A. C., Bonvecchio, A. y Rivera, J. 2015. Aumentar el consumo de verduras, frutas, cereales, leguminosas y agua simple. En: Bonvecchio, A., Fernández, A. C., Plazas, M., Kaufer, M., Pérez, A. B. y Rivera, J. Á. (eds.). Guías alimentarias y de actividad física en contexto de sobrepeso y obesidad en la población mexicana. Academia Nacional de Medicina ANM. Intersistemas editores. Primera edición, pp. 77-84.
- Figuroa, E., Pérez, F. y Godínez, L. 2015. Importancia de la comercialización del café en México. En: Pérez, F., Figuroa, E., Godínez, L. (eds.). Ciencias Sociales: Economía y Humanidades. Handbook T-I. - ©ECORFAN, Texcoco de Mora, México, pp. 64-82.

- Flores, J. 2010. Crecimiento económico e indicadores de bienestar social en México, 1950-2008. En: Flores, J. (coord.) Crecimiento y desarrollo económico de México. Universidad Autónoma Metropolitana. 272 p.
- Gobierno del Estado de Puebla, 2014. Plan de Desarrollo Municipal de Huehuetla, Puebla 2014-2018. 48 p. Disponible en:
<http://ojp.puebla.gob.mx/index.php/zoo-items-landing/item/plan-de-desarrollo-municipal-de-huehuetla-puebla-2014-2018> Consultado el 07 de agosto de 2018.
- Gómez, R. 1979. Introducción al muestreo, Tesis de Maestría en Ciencias en Estadística y Cálculo, Texcoco, Colegio de Postgraduados.
- Grammont de, H. C., 2016. Hacia una ruralidad fragmentada: La desagrarización del campo mexicano. Nueva Sociedad. Vol. 15, núm. 262, pp 51-63.
- Guzmán, E. y Madera, J. A. 2017. Los estudios campesinos contemporáneos en México, una aproximación desde el análisis de las estrategias e identidades productivas. En: Guzmán, E. y Madera, J. A. (Coord.). Estrategias e Identidades Productivas Campesinas. Tomo I. Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, Universidad Autónoma de Nayarit, Universidad Autónoma Chapingo, Universidad Autónoma Metropolitana –Azcapotzalco-, pp. 7-13.
- Guzmán, E. y Núñez, S. 2015. Autosuficiencia o dependencia: tendencia de las estrategias de reproducción campesina en la comunidad de Santo Domingo, Ocotitlán, Morelos. En: Pérez, R., Contreras, S. y López, A. (coord.). Desarrollo, Pobreza y Estrategias de vida. Volumen IV. Asociación Mexicana de Estudios Rurales. Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. pp. 185-206.

- Henderson, T.P. 2019. La roya y el futuro del café en Chiapas. *Revista Mexicana de Sociología* 81, núm. 2, pp. 389-416.
- Hernández, J. M. 2016. Cortadores de café en México. El inframundo del trabajo decente. *Ra Ximhai*. Vol. 12, núm. 4, pp. 93-110.
- Hernández, J. Á. 2017. Capital cultural y estrategias reproductivas en grupos domésticos periurbanos. En: Guzmán, E. y Madera, J. A. (coord.). *Estrategias e Identidades Productivas Campesinas*. Tomo I. Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, Universidad Autónoma de Nayarit, Universidad Autónoma Chapingo, Universidad Autónoma Metropolitana –Azcapotzalco-, pp. 37-54.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía). 2015. Encuesta Intercensal. Panorama sociodemográfico de Puebla 2015. Instituto Nacional de Estadística Geografía México-.INEGI, c2016. 465 p.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía). 2010. Prontuario de información geográfica de los Estados Unidos Mexicanos. Huehuetla, Puebla.
- INPI (Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas). 2015. Indicadores socioeconómicos de los pueblos indígenas de México, 2015. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, CDI. Disponible en:
<https://www.gob.mx/inpi/articulos/indicadores-socioeconomicos-de-los-pueblos-indigenas-de-mexico-2015-116128> Consultado el 16 de Septiembre 2019.
- Juárez, J. P., y Ramírez, B. 2014. Posibilidades de turismo social en espacios rurales: estudio en la sierra nororiente de Puebla, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Vol. 5 núm. especial 9, pp. 1561-1573.

- Kay, C. 2009. Estudios rurales en América Latina en el periodo de globalización neoliberal: ¿una nueva ruralidad? *Revista Mexicana de Sociología*. Vol. 71, núm. 4, pp. 607-645.
- López, M. A., Medina, S. E., Meza, C. A., Valdivia, R., y Valdez, R. D. 2017. Simulación del impacto del impuesto al refresco en economías rurales de México: aplicación en un caso de estudio. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Vol. 8, núm. 3, pp. 727-733.
- Martínez, M. Á., Evangelista, V., Basurto, F., Mendoza, M., y Cruz, A. 2007. Flora útil de los cafetales en la Sierra Norte de Puebla, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Vol. 78, núm. 1, pp. 15-40.
- Noval, A. M. 1982. Hambre y desnutrición en el Tercer Mundo; mitos y realidades. *Problemas del Desarrollo*, vol. 13, núm. 51/52, pp. 167-194.
- Ocampo, M. G. y Urbina, S. J. 2017. Estrategias para garantizar la seguridad alimentaria en la región Altos de Chiapas. En: Cavallotti, B. A. y Keilbach, N.M. (coord.). *Seguridad Alimentaria. Tomo III, Asociación Mexicana de Estudios Rurales, A.C, Universidad Autónoma de Nayarit, Universidad Autónoma Chapingo, Universidad Autónoma Metropolitana –Azcapotzalco-*, pp. 47-62.
- Olvera, B., Schmook, B., Radel, C., y Nazar Beutelspacher, D. A. 2017. Efectos adversos de los programas de apoyo alimentario en los hogares rurales de Calakmul, Campeche. *Estudios Sociales*. Vol. 27, núm. 49, pp. 11-46.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2019. Aumentar el consumo de frutas y verduras para reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles. Biblioteca

- electrónica de documentación científica sobre medidas nutricionales (eLENA).
Disponible en:
https://www.who.int/elena/titles/fruit_vegetables_ncds/es/ Consultado el 16 de Septiembre 2019.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2018. Alimentación sana. Prensa. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet> Consultado el 13 de Septiembre 2019.
- OPS (Organización Panamericana de la Salud). 2012. Guías Alimentarias para Guatemala. Recomendaciones para una alimentación saludable. Gobierno de Guatemala. 56 p.
- Ortega, A., y Ramírez, B. 2013. Crisis de la cafecultura y migración en el contexto de pobreza y marginación. el caso de los productores indígenas de Huehuetla, Puebla. Ra Ximhai. Vol. 9, núm. 1, pp. 173-186.
- Pérez O., Nazar A., Salvatierra B., Pérez, S, E., Rodríguez L., Castillo M, T. y Mariaca R. 2012a. Frecuencia de consumo de alimentos industrializados modernos en la dieta habitual de comunidades mayas de Yucatán, México. Estudios Sociales. Vol. 20, núm. 39, pp. 155-184.
- Pérez, O., Nazar A., Pérez, S, E., Castillo M, T. y Mariaca R. 2012b. Percepciones alimentarias en personas indígenas adultas de dos comunidades mayas. Revista Española de Nutrición Comunitaria. Vol. 18, núm. 2, pp. 103-114.
- Pérez, E. 2006. Nueva Ruralidad en Colombia. En: Hernández, M. y Meza, I. (coord.). Nueva ruralidad. Enfoques y propuestas para América Latina. CEDRSSA Centro

- de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. Cámara de Diputados. pp. 77-126.
- Pérez, E. 2019. Prospectiva de la agricultura en México 2018-2024. El Cotidiano. Vol. 34, núm. 213, pp. 37-55.
- Ramírez, C. 2014. Visión crítica sobre los enfoques de la Nueva Ruralidad y el desarrollo territorial rural en América Latina. Agronomía Colombiana. Vol. 32, núm 1, pp. 122-129.
- Reyes, I., Nazar, A., Estrada, E. y Mundo, V. 2007. Alimentación y suficiencia energética en indígenas migrantes de los Altos de Chiapas, México. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Vol. 57, núm. 2, pp. 155-162.
- Rubio, B. 2015. La soberanía alimentaria en México: una asignatura pendiente. Mundo Siglo XXI. Vol. X, núm. 36, pp. 55-70.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2017. Planeación Agrícola Nacional 2017-2030 Arroz Mexicano. 18 p.
- Salas, H. y González, I. 2017. De la producción al consumo. La transformación de los sujetos rurales. Revista San Gregorio. Núm. 18. Edición especial, pp. 6-19.
- Sánchez, G. K. 2015. Participación campesina en el mercado global de café. Cafeticultores organizados en Chiapas. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades Noesis. Vol. 24, número especial, pp. 1-19.
- Sánchez, A. y Villanueva, R. 2017. Política agropecuaria para la soberanía alimentaria. En: Gómez, J., Vázquez, E. y Cuervo, M. J. (coord.). Políticas Públicas y

- Renovación Social en el Siglo XXI. Hess Grupo Editorial. Primera edición, pp. 181-205.
- Segrelles, J. A., Vásquez Sánchez, J., Canales Martínez, G., Espinosa López, R., Santana Rodríguez, L. M., Tormo i Santonja, J., y Vera-Muñoz, M. I. 2012. Multifuncionalidad rural y nueva ruralidad: la experiencia europea y la potencialidad de Colombia. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. España. 417 p.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2012-2019. Avance de siembras y cosechas. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Disponible en:
http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do
Consultado el 29 de Agosto 2019.
- Soares, D. y Sandoval, N.C. 2016. Percepciones sobre vulnerabilidad frente al cambio climático en una comunidad rural de Yucatán. Tecnología y Ciencias del Agua. Vol. VII, núm. 4, pp. 113-128.
- Torres, M., Ramírez, B. y Juárez, J. P. 2016. Percepción de la pobreza por las familias totonacas del municipio de Huehuetla, Puebla. Argumentos. Vol. 29, núm. 81, pp. 241-260.
- Tucker, C. M., Eakin, H., and Castellanos, E. J. 2010. Perceptions of risk and adaptation: coffee producers, market shocks, and extreme weather in Central America and Mexico. Global Environmental Change. Vol. 20, núm. 1, pp. 23-32.

- Ulloa, J. A., Ulloa, P. R., Ramírez, J.C. & Ulloa, B. E. (2011). El frijol (*Phaseolus vulgaris*): su importancia nutricional y como fuente de fitoquímico. *Revista Fuente*. Año 3, núm. 8, pp 5-9.
- Valoyes, E., y Vallejo, P. E. 2012. Estrategias para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional de la mujer indígena de la comunidad de los pastos residentes en Bogotá. *Revista de la Facultad de Medicina*. Vol. 60, núm. 1, pp. 41-49.
- Vizcarra, I. 2002. Entre el taco mazahua y el mundo: la comida de las relaciones de poder, resistencia e identidades. Editorial Gobierno del Estado de México, Instituto Mexiquense de la Mujer, Universidad Autónoma de México. 431 p.
- Yuste, P. 2013. Hambre y conflicto. Instituto Español de Estudios. Cuadernos de Estrategia. Núm. 161, pp. 189-215.

CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

8.1 Conclusiones

Las políticas implementadas dentro del nuevo modelo económico, han ido transformando los sectores rurales y agrícolas de los países en desarrollo, principalmente. Esto ha permitido una desigualdad entre territorios y entre sus poblaciones. Favoreciendo aquellos productos agrícolas con una tendencia de mayor demanda en el mercado internacional, lo cual deja a un lado productos de exportación como el café y el azúcar, en el caso de México.

En el sector cafetalero, la liberación de su mercado y la caída de los precios, ha permitido el surgimiento de grandes empresas de talla nacional e internacional que dominan la mayor parte de la cadena productiva y que establecen las reglas en el comercio del café. Esto ha tenido consecuencias sobre las condiciones de miles de pequeños productores indígenas. Es decir, que la política agrícola ha incidido en la permanencia de la pobreza, aunado también los eventos climatológicos que se presentan en el país.

Huehuetla, es uno de los municipios que ha sufrido las consecuencias de la política agrícola, se tiene que los productores practican una agricultura de corte minifundista y que se produce café bajo condiciones de temporal. Sus ingresos dependen de gran parte de esta actividad para cubrir sus principales necesidades de alimentación. Tienen un predio inferior a la hectárea, y emplea mano de obra familiar, además se caracterizan por que la mayor parte de sus productores presenta rezago educativo, son personas adultas mayores, tienen altos niveles de pobreza y marginación. Sus cafetales poseen escaso o bajos niveles de manejo, tienen variedades susceptibles a plagas y enfermedades, presentan problemas de broca y roya, falta de organización, intermediarismo, una comercialización tradicional donde la mayoría de los cafetaleros vende su producción en café cereza, bajos precios, laderas pedregosas, escasa o nula asistencia técnica y migración.

Con esta problemática, han recurrido a la implementación de estrategias de adaptación agrícola como la modificación de sus calendarios agrícolas, reducción de sus labores agrícolas, siembra de variedades resistentes a roya, uso de árboles de sombra y la diversificación de cultivos, principalmente la pimienta para la obtención de ingresos extra.

El uso de árboles de sombra que constituyen alternativas para disminuir su vulnerabilidad ante la variabilidad climática.

En cuanto a la reducción de sus labores agrícolas, principalmente en el control de malezas, control fitosanitario, deshierbe y el uso de variedades resistentes; hace que sus cafetales queden vulnerables al ataque de plagas y enfermedades, dentro de un contexto de cambio climático, asimismo la política de bajos precios que desincentiva el incremento de la producción; debido a los altos costos de insumos, obligan a aplicar lo necesario y no lo recomendado por los paquetes tecnológicos generados para el estado de Puebla. Esto exige a los cafecultores a reconfigurar sus calendarios productivos.

Es evidente que perciben cambios en el clima y los riesgos que conlleva el incremento de las temperaturas y las variaciones en los patrones de lluvia, sobre sus plantaciones, principalmente. Por lo que han mostrado interés en el uso de estas variedades resistentes como Costa Rica95, Oro Azteca y Marsellesa, como vía para el combate de patógenos, ya que perciben una relación entre los efectos del clima y la aparición de plagas y enfermedades en sus cafetales.

No obstante, el uso de variedades resistentes es considerado como una estrategia para el control de la roya anaranjada del café, pero se necesita mayor información en cuanto a su fisiología, calidad y manejo ya que existe poco conocimiento sobre ellas, entre los entrevistados, específicamente sobre la variedad Costa Rica95, ya que esta es la de mayor importancia entre ellos. Por lo que se debe considerar que el rendimiento y la efectividad de las variedades, estarán en función de las prácticas agrícolas y de las condiciones climáticas que se presenten en el municipio.

A pesar de la incidencia de los últimos años de plagas y enfermedades en sus predios y la percepción de cambios en el clima, como una de las causas sobre la aparición de patógenos, la adopción de nuevas variedades puede determinarse como un factor para la rentabilidad del cultivo del café, ya que el café constituye todavía una base importante en la economía y cultura de las familias productoras del municipio.

La agricultura sigue siendo la actividad económica más importante, particularmente la cafecultura se constituye como la principal de tipo comercial, que genera ingresos entre los pequeños productores indígenas en Huehuetla. Sin embargo, dentro del sector primario, sus bajos rendimientos debido al bajo índice de manejo tecnológico, la falta de apoyos gubernamentales de tipo productivo y asistencia técnica; y otros factores socioeconómicos como sus altos niveles de marginación y pobreza, han influido que sus ingresos no sean lo suficientemente altos para cubrir sus necesidades básicas, como la alimentación.

Estos precios pagados al productor, hace que no puedan adquirir los productos de una canasta básica alimentaria ni mucho menos a cubrir la canasta no alimentaria, establecidos para las zonas rurales. Esto queda reflejado en su alimentación que se caracteriza básicamente por el consumo de maíz, frijol, chile, cebolla y tomate; el consumo de productos de origen animal es ocasional, los cuales no forman parte de la dieta indígena ya que estos productos son considerados como muy costosos y que no están al alcance de los productores; esto puede provocar anemia y un déficit de desarrollo, principalmente en niños de 2 a 12 años. Asimismo se percibe una ausencia de ingesta de vitaminas (A y C) y minerales (potasio y magnesio), fibra alimentaria, fitoesteroles, flavonoides y otros antioxidantes, por tener una dieta poca variada de frutas y verduras. Lo que determina que en el municipio se presente una carencia en cuanto al acceso de alimentos.

No obstante, se da una ingesta poco común de comida chatarra, lo cual está relacionada con los ingresos percibidos por los productores lo cual genera una ventaja al disminuir los problemas de sobrepeso y obesidad.

La búsqueda de estrategias como la migración y la diversificación del ingreso a través del empleo rural no agrícola han llegado a incrementar la frecuencia de alimentos de origen animal. La producción de alimentos y la cría de animales en traspatio, puede proveer diversos productos para el autoconsumo y venta. Lo que contribuiría a la seguridad alimentaria de las familias cafetaleras.

En general, los efectos de la variabilidad climática y de la política agrícola han incidido en las condiciones sociales, económicas y productivas de los cafecultores. Sobre todo en la prevalencia de bajos ingresos. De seguir esta tendencia de bajos precios, los productores

otonacos no llegarán a resolver sus problemas de alimentación ni disminuir su carencia en cuanto al acceso de alimentos ni superar sus condiciones de pobreza que prevalece también en el estado de Puebla.

8.2 Recomendaciones

Es necesaria la creación de foros y talleres que sean promovidos por instancias gubernamentales para conocer la problemática que enfrenta la cafecultura en el municipio de Huehuetla, Puebla. Con la finalidad de aumentar la productividad del cultivo y mejorar las condiciones de pequeños productores a través de incrementar los niveles de manejo tecnológico de las unidades de producción familiar y por consiguiente obtener mayores rendimientos e ingresos.

Por lo que es de suma importancia la participación de las dependencias municipales, estatales y nacionales en el apoyo en insumos, asesoría, mejores precios y/o vinculación con centros de investigación para compartir conocimientos y tecnología, que pueda dar valor agregado a su producto. Esto hará que mejoren sus condiciones de vida, especialmente la mejora y acceso seguro de una alimentación variada y sana, para cada uno de los integrantes de la familia que dependen de gran parte de los recursos económicos derivados de la venta de café.

La percepción de las condiciones climáticas permite entender mejor los procesos de adaptación, sus debilidades y oportunidades para enfrentar sus efectos. Lo anterior establece las pautas para diseñar políticas públicas que tengan en cuenta las estrategias implementadas por pequeños productores principalmente indígenas, tendientes a mitigar los cambios extremos del clima, en corto, mediano y largo plazo. Por ello se recomienda hacer uso de información agroclimática, productiva y económica, la cual permitirá ubicar regiones susceptibles a los efectos de la variabilidad climática sobre los rendimientos de café.