

Agro productivity of native corn in the indigenous zone of Chicontepec, Veracruz, Mexico

José Osorio-Antonia¹

Lila Margarita Bada-Carbajal²

Fernando Lámbarry -Vilchis^{3*}

Abstract

Chicontepec, Veracruz, Mexico, is a municipality with highly marginalized indigenous population, dedicated to cultivate indigenous corn, but although it is among the most important of the country, it presents yields (yields, depending on the context) per hectare under the national average of 2.18, what has caused that the crop, more than commercializing it, forms a substantive part of the alimentary subsistence. Therefore, the aim of this research consisted of identifying the factors that have an impact on the agro productivity of the indigenous corn of the region. To achieve it, the methodology of qualitative effect consisted in a documental analysis to characterize and contextualize the agro productivity of the corn of the municipality. After that, a deep semi structured interview to an expert, and three focus groups to producers of the region were carried out. It concludes with six factors that have an effect on the agro productivity of corn in Chicontepec, for which technological, marketing and government support is recommended to decision makers.

Keywords: Corn, agro productivity, indigenous agro productivity, Chicontepec, Mexico.

Agro productividad del maíz nativo en la zona indígena de Chicontepec, Veracruz, México

Resumen

Chicontepec Veracruz, México, es un municipio con población indígena altamente marginada, dedicada al cultivo del maíz nativo, pero a pesar de estar posicionado entre los más importantes del país, presenta rendimientos por hectárea muy por debajo del promedio nacional de 2.18, lo que ha ocasionado que el cultivo, más que comercializarlo, forme parte sustantiva de la subsistencia alimentaria. Es por ello, por lo que el objetivo de esta investigación consistió en identificar los factores que inciden en la agro productividad del maíz nativo de la región. Para dar cumplimiento a ello, la metodología de alcance cualitativo implicó un análisis documental para caracterizar y contextualizar la agro productividad de maíz del municipio. Posteriormente se realizó una entrevista semiestructurada a profundidad a un experto, y tres grupos focales a productores de la región. Se concluye con seis factores que inciden en la agro productividad el maíz en Chicontepec, por lo que se recomienda a los tomadores de decisión apoyos tecnológicos, de comercialización y gubernamentales.

Palabras clave: Maíz, agro productividad, agro productividad indígena, Chicontepec, México.

¹Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache, Km 6.5, carretera Potrero del Llano – Tuxpan, C. P. 92730; Álamo Temapache Veracruz México jose.aa@alamo.tecnm.mx, <https://orcid.org/0000-0002-9172-8173>

²Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache, Km 6.5, carretera Potrero del Llano - Tuxpan C. P. 92730; Álamo Temapache Veracruz México. SNI Nivel 1, lila.bc@alamo.tecnm.mx, <https://orcid.org/0000-0001-7757-5601>

³Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Comercio y Administración, Unidad Santo Tomás, Prolongación Manuel Carpio núm. 471, C.P.11340; Ciudad de México. SNI Nivel 1, flambarry@ipn.mx, <https://orcid.org/0000-0002-0216-1647>

*Corresponding author: flambarry@ipn.mx, Telephone: 555729630

Introduction

Corn is one of the most produced agricultural crops around the world (Food and Agriculture Organization, 2019) due to its alimentary qualities in the production of animal protein, human consumption and industrial use. It has become in one of the most influential products in the international markets: it is the most commercialized fodder kernel, its global production and consume keep upward trend (U.S. Department of Agriculture, 2018). In addition, its offer and demand report positive growing rates and historical maximum levels during the last few years.

In the international context, the United States and China are the countries with the largest surfaces destined to the agro production of corn and the ones that have the highest yield measured in millions of tons per hectare, as consequence of the use of avant-garde in their production fields, besides the encouragement of state and federal programs to which producers can access to credits with facility, with this, to solve all the procedure of the corn productions and obtain average yield of 10 or more tons per hectare (U.S. Department of Agriculture, 2020).

In the case of Mexico, corn is an important crop as it is part of the daily diet of the Mexicans and a main part of the economic activity of the country, only after the cattle industry, even for the municipality of Chicontepec, Veracruz, as in other ones else, the crop of indigenous corn is associated to is ancestral culture (Boege, 2008) and particularly for this municipality due to its climatic conditions that allow two sowings per year guaranteeing the alimentary security of its habitants, however, its yield is 1.378 that contrasts with the national average which is 2.18 (Agricultural and Fisheries Information System, 2020), which complicates the commercialization of the kernel in the municipality.

Considering that, in the specialized literature about this topic six factors that have an effect on the agro productivity of corn have been identified: 1. Organization type of producers, which in the nucleus of the Mexican culture are classified in communal land, small and communal owners, some of them are related to productive chains (Agrarian Attorney, 2018; National Institute of Statistic and

Introducción

El maíz es uno de los cultivos agrícolas que más se produce en el mundo (Food and Agriculture Organization, 2019) debido a sus cualidades alimenticias en la producción de proteína animal, consumo humano y uso industrial. Se ha convertido en uno de los productos más influyentes en los mercados internacionales; es el grano forrajero más comercializado, su producción y consumo global mantienen tendencias al alza (Departamento de Agricultura de Estados Unidos, 2018) además, su oferta y demanda reportan tasas de crecimiento positivas y niveles máximos históricos en los últimos años.

En el contexto internacional, Estados Unidos y China son los países con la mayor superficie destinada a la agro producción de maíz y los que cuentan con el mayor rendimiento medido en millones de toneladas por hectárea, como consecuencia del uso de tecnología de vanguardia en sus campos de producción, además del fomento de programas estatales y federales a los que los productores pueden acceder a créditos con facilidad, con ello, solventan todo el proceso de producción de maíz y obtienen rendimientos promedio de 10 o más toneladas por hectáreas (Departamento de Agricultura de Estados Unidos, 2020).

En el caso de México, el maíz es un cultivo importante al ser parte de la dieta diaria de los mexicanos y parte principal de la actividad económica del país, solo después de la ganadera, incluso para el municipio de Chicontepec, Veracruz, como en algunos otros más, el cultivo del maíz nativo está asociado a su cultura ancestral (Boege, 2008) y particularmente para este municipio por sus condiciones climáticas que permite dos siembras al año garantizando la seguridad alimentaria de sus habitantes, sin embargo, su rendimiento es de 1.378 que contrasta con el promedio nacional que es de 2.18 (Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera, 2020), lo que dificulta la comercialización del grano en el municipio.

Ante ello, en la literatura especializada sobre el tema se han identificado seis factores que inciden en la agro productividad del maíz: 1. Tipo de organización de los productores, que en el seno de la cultura mexicana se catalogan en ejidales,

Geography). 2. Yield, considered as the efficient managed of resources about the ground, fertilizer, machinery use, costs, irrigation and water for the production of kernels or other agricultural crops (Gúzman De la Garza et al., 2014; Department of Agriculture, Livestock, Rural Development, Fishing and Food, 2017; Serratos, 2009) 3. Supporting policies (Gúzman et al, 2014; Department of Agriculture, Livestock, Rural Development, Fishing and Food, 2017). 4 Costs on production or operation (González and Ávila, 2014). 5. Commercialization (Barajas et al., 2015). 6. Climatic conditions (Esparza, 2014; Villa and Bracamonte, 2013).

However, for Chicontepec, one of the highly marginalized municipalities for its indigenous population but the one that produce more indigenous corn in the country, the studies are scarce and even non-existent, so the research question "What are the factors that influence the agro productivity in the municipality?" is suggested.

Methodology

The aim of the study consisted on identifying the factors that have an impact on the agro productivity of indigenous corn in the municipality of Chicontepec de Veracruz, Mexico. The three criteria that encouraged the choice of this municipality were the following: 1. It is one of the main producers in the State, although the producers do it rudimentarily, so it is not taken into account in the technological packages that make them improve their average yield of the crop, 2. The crop is part of the alimentary subsistence of their habitants, and 3. The 95 % of the population is highly marginalized indigenous, so the research method was based on the theory founded by Glaser and Strauss (1967), and on focus groups of Escobar and Bonilla (2008), and Myers (1998), and it implied two stages: the first one about documental analysis to characterize and contextualize the municipality of Chicontepec in terms of agro productivity of corn. The second stage of qualitative analysis in which a semi structured deep interview was carried out to a specialist on production of the region corn. In addition, from three focus groups with 8, 9 and 11 producers of the Palma, Pepeyocal and Tlacolula respectively, which are the three localities of Chicontepec.

pequeños propietarios y comunales, algunos de ellos se relacionan en cadenas productivas (Procuraduría Agraria, 2018; Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2017). 2. Rendimiento, considerado como el manejo eficiente de recursos en lo que respecta al suelo, fertilizantes, manejo de maquinaria, costos, riego y agua para la producción de granos u otros cultivos agrícolas (Gúzman De la Garza et al., 2014; Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2017; Serratos, 2009). 3. Políticas de apoyo (Gúzman et al., 2014; Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2017). 4. Costos de producción o de operación (González y Ávila, 2014). 5. Comercialización (Barajas et al., 2015). 6. Condiciones climáticas (Esparza, 2014; Villa y Bracamonte, 2013).

Sin embargo, para Chicontepec uno de los municipios altamente marginados por su población indígena pero que más produce maíz nativo en el país, los estudios son escasos y hasta inexistentes, ante ello se plantea la pregunta de investigación ¿cuáles son los factores que inciden en la agroproductividad en el municipio?

Metodología

El objetivo del estudio consistió en identificar los factores que inciden en la agro productividad del maíz nativo en el municipio de Chicontepec de Veracruz, México. Los tres criterios que motivaron la elección de este municipio fueron los siguientes: 1. Es uno de los principales productores del Estado, a pesar de que los productores lo hacen rudimentariamente, por lo que no cuentan con paquetes tecnológicos que les permita mejorar el rendimiento promedio del cultivo, 2. El cultivo es parte de la subsistencia alimentaria de sus habitantes y 3. El 95 % de la población es indígena altamente marginada, por lo que el método de investigación se cimentó en la teoría fundamentada por Glaser y Strauss, (1967) y de grupos focales de Escobar y Bonilla, (2008) y Myers, (1998) e implicó dos etapas: la primera de análisis documental para caracterizar y contextualizar al municipio de Chicontepec en términos de la agro producción del maíz. Una segunda fase de análisis cualitativo en la que se realizó una entrevista semiestructurada a profundidad a un especialista en producción de maíz de la región. Además, de tres

Documental analysis: Characterization and contextualization

In this stage documents and databases were analyzed to characterize and contextualize the agro productivity of indigenous corn in Chicontepec about indicators about the main agricultural products, population, and distribution of the municipality crop.

Qualitative analysis: interview and focus groups

In this stage, the semi structured deep interview was carried out to an expert (personnel of the Department of Agriculture and Rural Development, in the position of Specialist Technician) specialized on agricultural products in the rise of yield, productivity, quality, and nutrients, of the crops and the use of the ground. This interview approximately lasted 2 hours, in which, beyond the collected information, viable solutions for the use and specialization of the grounds for the increase of the corn crop were contributed.

Regarding the focus groups, the selection of the producers, whose ages were between 30 and 45 years old, was based on the following criteria: being the most experimented in the crop; for customary laws and traditional knowledge of the region they are the boss of the families (patriarch), being ejidatario with a plotting certification, or renter with a rent contract of the land or small owners of 1 to 3 hectares. The focal groups were manage in Nahuatl language so that emerge attitudes, feelings, beliefs, experiences, and reactions in the participants. The three sessions of the focus groups lasted an hour and 45 minutes based on a guide with 10 questions, they took place on Saturdays in September of 2018 in the localities of the producers (the Palmas, Pepeyocal, and Tlacolula) with a previous call of the municipal agent.

The asked questions were based on the six factors reported in the specialized literature that affected the agro productivity of corn: type of organization, yield, support policies, costs on production, marketing and climatic conditions.

A moderator was assigned and the audios of the answers were registered, a guide of discussion was developed and the session was managed stablishing rules of participations (Escobar and Bonilla, 2008; Myers, 1998).

grupos focales con 8, 9 y 11 productores de la Palma, Pepeyocal y Tlacolula respectivamente, que son las tres localidades de Chicontepec.

Análisis documental: caracterización y contextualización

En esta fase se analizaron documentos y bases de datos para caracterizar y contextualizar la agro productividad del maíz nativo en Chicontepec en cuanto a indicadores sobre los principales productos agrícolas, población y distribución del cultivo en el municipio.

Análisis cualitativo: entrevista y grupos de enfoque

En esta fase, la entrevista semiestructurada a profundidad se llevó a cabo a un experto (personal Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, en el puesto Técnico Especialista) tecnificado en productos agrícolas en el aumento de rendimientos, productividad, calidad y nutrientes, de las cosechas y del uso del suelo. Esta entrevista tuvo una duración aproximada de 2 horas, en donde, además de la información recabada, se aportaron soluciones viables para el manejo y tecnificación de suelos para el aumento de la cosecha de maíz.

Respecto a los grupos focales, la selección de los productores cuyas edades oscilaron entre 30 y 45 años se fundamentó por los siguientes criterios: ser los más experimentados en el cultivo; por usos y costumbres de la región son los jefes de familia (patriarcas), ser ejidatarios con certificado parcelario, o bien arrendatarios con contrato de renta de la tierra o pequeños propietarios de 1 a 3 hectáreas. Los grupos focales se manejaron en la lengua náhuatl para que surgieran actitudes, sentimientos, creencias, experiencias y reacciones en los participantes. Las tres sesiones de los grupos focales tuvieron una duración de una hora y 45 minutos basado en un guion con 10 preguntas, fueron efectuadas los sábados del mes de septiembre de 2018 en las localidades de los productores (Las Palma, Pepeyocal y Tlacolula) previa convocación del agente municipal.

Las preguntas realizadas se fundamentaron sobre los seis factores reportados en la literatura especializada que inciden en la agro productividad del maíz: tipo de organización, rendimiento, políticas

The analysis of the information of this stage was carried out with the software of qualitative analysis assisted by computer Atlas.ti. In consequence, three processes were done to the deep interview and the focus groups, as Gallardo (2014), and Hwang (2007) allude: a) codes (the six incident factors in agro productivity) and labels with fragments of the audios of the interviews were associated; b) Codes of patterns were looked for about the frequency and recurring confirmation of the identified fragments; and c) each identified code or factor was classified. A conceptual map of the factor and their relation with the most frequent fragments and valid incidents in the agro productivity of indigenous corn was got as result.

Analysis and results

Stage 1: Characterization and contextualization of the agro productivity of corn in Chicontepec

The municipality of Chicontepec, in Nahuatl language, comes from Chicon-tepetl and it means seven hills, it is located in the mountainous region of the Huasteca Veracruzana, where the ramifications of the Eastern Sierra Madre get the local name of Chicontepec range.

Particularly for the case of Chicontepec, and although one of its crops of mayor production an value corresponds to orange, corn represents the greatest surface grown and cropped (Table 1), in addition it is part of the main sustenance and

de apoyo, costos de producción, comercialización y condiciones climáticas.

Se asignó un moderador y se registraron los audios de las respuestas, se desarrolló una guía de discusión y se manejó la sesión estableciendo reglas de participación (Escobar y Bonilla, 2008; Myers, 1998).

El análisis de la información de esta fase se llevó a cabo con el software de análisis cualitativo asistido por computadora Atlas.ti. En consecuencia, se realizaron tres procesos a la entrevista a profundidad y a los grupos focales, como lo refieren Gallardo, (2014) y Hwang, (2007): a) se asociaron códigos (los seis factores incidentes en la agro productividad) y etiquetas con fragmentos de los audios de las entrevistas; b) se buscaron códigos de patrones en tanto a la frecuencia y confirmación recurrente de los fragmentos identificados; y c) se clasificaron en cada uno de los códigos o factores identificados. Como resultado se obtuvo un mapa conceptual de los factores y sus relaciones con los fragmentos más frecuentes y validados incidentes en la agro productividad del maíz nativo.

Análisis y resultados

Etapas 1: Caracterización y contextualización de la agro productividad del maíz en Chicontepec

El municipio de Chicontepec, en voz náhuatl, se deriva de Chicon-tepetl y significa siete cerros, se

Table 1. Main agricultural products in Chicontepec.
Cuadro 1. Principales productos agrícolas en Chicontepec.

Main crops / Principales cultivos	Grown surface (Hectares) / Superficie sembrada (Hectáreas)	Cultivated Surface (Hectares) / Superficie cosechada (Hectáreas)	Production (Tons) / Producción (Toneladas)	Value (Thousand pesos) / Valor (Miles de pesos)
Orange / Naranja	8 858	8 550	138 237	295 272.85
Kernel of corn / Maíz grano	19 357	19 357	24 574	99 109.33
Bean / Frijol	960	960	671	10 056.03
Total	29 175	28 867	163 482	404 438.21

Source: Food and Fishing Information System (2018).

Fuente: Sistema de Información Alimentaria y Pesquera, (2018).

alimentary base of the farmers of this region, it means, it is cultivated for self-supply and it is part of their ancestral culture.

In Chicontepec there is a total of 7456 corn producers (Department of Agriculture and Rural Development, 2019), however, there is not information about the number of existent producers for each breed of this crop, in a way, caused by a lack of investment of the governmental institutions to include them in the census and determine the type of the crop, while on the other hand, the strong apathy of the producers to the institutions and the government. If that were not enough, this municipality of Veracruz is the one that gathers the biggest indigenous population (Table 2), which represents the 95% of all its habitants (National Institute of Statistic and Geography, 2020), in addition, the 79.1 % of the population is poor; the 46.3 % of them live in conditions of moderate poverty and the 32.8 %, in extreme poverty (National Council of the Evaluation of Social Development Policy, 2015), derived from above, Chicontepec has a high degree of marginalization with a rate of 32 % (National Council of Population, 2015). In addition, the population in this situation has a very low income (the 66.97 % of its population has a maximum income of up to 2 minimum wages), that, if it was completely set aside for the acquisition of food, it would not be able to get those which are part of the basic food basket. Therefore, the harvest of corn represents the alimentary subsistence of the habitants of the municipality, however, that the harvest is rudimentary and although the producers do not have the technological tools that allow them the improvement of the average yield which is 0.08 tons per hectare.

Chicontepec is one of the 212 producers municipalities of corn in the State of Veracruz with 20 190.60 hectares of arable surface in average, of which productivity per hectare is 1'001 378 tons according to the seasons: Agricultural years 2015 to 2019, Fall-Winter and Spring-summer (FW + SS), with production average 22 241.83 tons, which represents the 1.6% of the corn production of the State of Veracruz, which is not enough to satisfy the demand (Table 3).

encuentra ubicado en la región montañosa de la Huasteca Veracruzana, donde las ramificaciones de la Sierra madre Oriental reciben el nombre local de la sierra de Chicontepec.

Particularmente para el caso de Chicontepec, y aunque uno de sus cultivos de mayor producción y valor corresponde a la naranja, el maíz representa el de mayor superficie sembrada y cosechada (Cuadro 1), además constituye el principal sustento y base alimenticia de los campesinos de esta región, es decir, se cultiva para su autoconsumo y forma parte de su cultura ancestral.

En Chicontepec, existe un total de 7456 productores de maíz (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019), sin embargo, no se cuenta con información sobre el número de productores existentes por cada raza de este cultivo, por una parte, a causa de la falta de inversión de las instituciones gubernamentales para censarlos y determinar la tipología del cultivo, mientras que, por otra, la fuerte apatía de los productores hacia las instituciones y hacia el gobierno. Por si fuera poco, este municipio de Veracruz es el que concentra la mayor población indígena (Cuadro 2), que representa el 95 % del total de sus habitantes (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2020), además, el 79.1 % de su población son pobres; el 46.3 % de ellos viven en condiciones de pobreza moderada y el 32.8 % en pobreza extrema (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2015), derivado de lo anterior, Chicontepec tiene un alto grado de marginación con un índice de 32 % (Consejo Nacional de Población, 2015). En suma, la población en esta situación dispone de un ingreso muy bajo (el 66.97 % de su población tiene un ingreso máximo de hasta 2 salarios mínimos) que, si lo dedicasen por completo a la adquisición de alimentos, no podría acceder a aquellos que componen la canasta alimentaria. Por lo tanto, la cosecha del maíz representa la subsistencia alimentaria de los habitantes del municipio, no obstante, que su cosecha sea rudimentaria y a pesar de que los productores no cuenten con paquetes tecnológicos que les permita mejorar el rendimiento promedio del cultivo que es de 0.08 toneladas por hectárea.

Table 2. Indicators of indigenous population, poverty and marginalization of Chicontepec.
Cuadro 2. Indicadores de población indígena, pobreza y marginación de Chicontepec.

Indigenous population / Población indígena		
Indicator / Indicador	Value / Valor	
Population in indigenous homes / Población en hogares indígenas	45 351	
Total population of 3 years old or more speakers of an indigenous language / Población total de 3 años o más hablante de lengua indígena:	32 428	
Men / Hombres	15 477	
Women / Mujeres	16 951	
Population of 3 years old or more speakers an indigenous language / Población de 3 años y más que habla lengua indígena	32 489	
Speakers of an indigenous language that do not speak Spanish / Hablantes de lengua indígena que no hablan español	8.30 %	
Main language / Lengua principal	Nahuatl / Náhuatl	
Poverty / Pobreza		
Indicator / Indicador	Value / Valor	Percentage / Porcentaje
Population in poverty / Población en situación de pobreza	40 748	79.1
Population in moderate poverty / Población en situación de pobreza moderada	23 824	46.2
Population in extreme poverty / Población en situación de pobreza extrema	16 924	32.8
Vulnerable population for social scarcity / Población vulnerable por carencia social	8 742	17
Vulnerable population for income / Población vulnerable por ingreso	318	6
Non-poor and non-vulnerable population / Población no pobre y no vulnerable	1 740	3.4
Marginalization / Marginación		
Indicator / Indicador	Reference-Percentage / Referencia-Porcentaje	
Marginalization degree / Grado de marginación	High / Alto	
Marginalization rate scale 0-100 / Índice de marginación escala 0-100	32 %	
Illiterate population of 15 years old or more / Población analfabeta de 15 años o más	14.5 %	
Population with unfinished Elementary school studies of 15 years old or more / Población sin primaria completa de 15 años o más	32.88 %	
Occupants in homes with dirt floor / Ocupantes en viviendas de piso de tierra	10.41 %	
Occupants in homes without piped water / Ocupantes en viviendas sin agua entubada	22.09 %	
Occupied population with incomes of up to 2 minimum wages / Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	66.97 %	
Population in towns with less than 5000 habitants / Población en localidades con menos de 5000 habitantes	100 %	
Population linked to corn production activities / Población vinculada a actividades de producción de maíz		
Indicator / Indicador	Reference-Percentage / Referencia-Porcentaje	
Corn Production / Producción de maíz	62.7 %	
Economic participation ratio / Tasa de participación económica	32.4 %	
Profitability / Rentabilidad	0.03 %	

Table 2. Indicators of indigenous population, poverty and marginalization of Chicontepec. (cont.)
Cuadro 2. Indicadores de población indígena, pobreza y marginación de Chicontepec. (cont.)

Population linked to corn production activities / Población vinculada a actividades de producción de maíz	
Indicator / Indicador	Reference-Percentage / Referencia-Porcentaje
Productivity / Productividad	0.08 (t·ha ⁻¹)
Government supports PIMAF / Apoyos gubernamentales PIMAF	21.05 %

Source: Own made from the National Council of Evaluation of Social Development of the Policy (2015), National Council of Population, Marginalization rate for Federative Entity, Municipality, and town, (2015), National Institute of Statistic and Geography (2020)

Fuente: Elaboración propia a partir de Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2015), Consejo Nacional de Población, Índice de Marginación por Entidad Federativa, Municipio y localidad, (2015), Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2020).

Tabla 3. Corn production (FW+SS) in Chicontepec.
Cuadro 3. Producción de maíz (OI+PV) en Chicontepec.

Year / Año	Surface (ha) / Superficie (ha)			Production / Producción
	Sowed / Sembrada	Harvested / Cosechada	Injured / Siniestrada	
2015	20,450.00	20,450.00	0.00	23,597.00
2016	20,150.00	20,150.00	0.00	23,175.00
2017	20,460.00	20,460.00	0.00	26,925.30
2018	19,357.00	19,357.00	0.00	24,574.36
2019	20,536.00	10,350.00	10,186.00	12,937.50

Source: Own made based on the information got from the Food and Fishing Information System (2020).

Fuente: Elaboración propia en base a la información obtenida del Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera (2020).

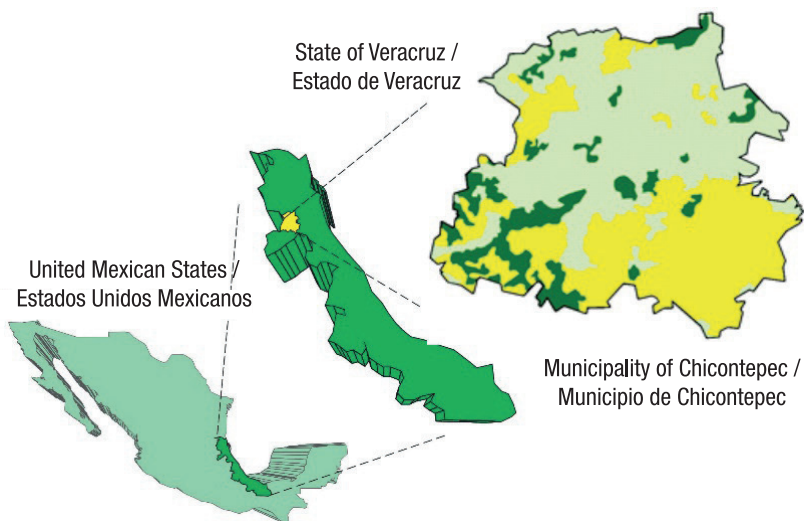
In Chicontepec 14 indigenous breeds (Figure 1) are cultivated, although it is difficult to evaluate how many different types of corn are planted in the country, it has been decided to classify the traditional varieties into 64 breeds (Wellhausen et al., 1952) of which 59 creole or indigenous varieties have been registered (Agency of Services to the Marketing and Development of Agricultural Markets, 2018; Hoogendoorn et al., 2018) that are produced in the country, although in regions with restricted access and in small amount among these varieties are mainly the Conical, *Tuxpeña*, *Tepecintle* and *Jala* (Perales, 2009).

The municipality is divided in 382 towns or ejidos in which up to 2 crops a year are got, however, due to its nature of being indigenous corn there is not

Chicontepec es uno de los de 212 municipios productores de maíz del Estado de Veracruz con 20 190.60 hectáreas de superficie cultivable en promedio, cuya productividad por hectárea es de 1'001 378 toneladas de acuerdo a los ciclos: Años Agrícolas 2015 a 2019, Otoño-Invierno y Primavera-Verano (OI + PV), con promedio de producción 22 241.83 toneladas, que representa el 1.6 %, de producción de maíz del Estado de Veracruz, la cual no es suficiente para satisfacer la demanda (Cuadro 3).

En Chicontepec se cultivan 14 razas nativas (Figura 1), aunque la evaluación de cuántos tipos distintos de maíz se siembra en el país resulta difícil, se ha optado por clasificar a las variedades tradicionales en 64 razas (Wellhausen et al., 1952) de las cuales se han registrado 59 variedades criollas o

Figure 1. Distribution of native corns in Chicontepec.
Figura 1. Distribución de maíces nativos en Chicontepec.



Source: National Institute of Statistic and Geography (2017).

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2017).

a good yield of the crop, to a large extent for its rudimentary production process; the seeds that are used for the new sowings are selected from the previous harvest, the supports are only focused on the ejidatarios, small and communal owners, hard to think in the commercialization.

Stage 2. Qualitative analysis of the interview to an expert and focus groups

From the interviews conducted it was found the following productive process of the indigenous corn of Chicontepec: planting the seed, in three months the corn is harvested, in four months the maize is harvested (here the biggest maized are selected to sell the leaves), it is dekerneled, it is processed for nixtamal, it is grinded (generally in metate or grinder) and it becomes dough, mainly for tortillas; while the corncobs are used as combustible (firewood). On this matter all the harvested plant is used; most of the production is intended for self-consumption as subsistence form, and too little is intended for selling as nixtamal or leaves, due to the low levels of production.

In addition, six identified theoretical factors that influence on the agro productivity of corn in the municipality of Chicontepec are noticed (Figure 2), but under the following described considerations:

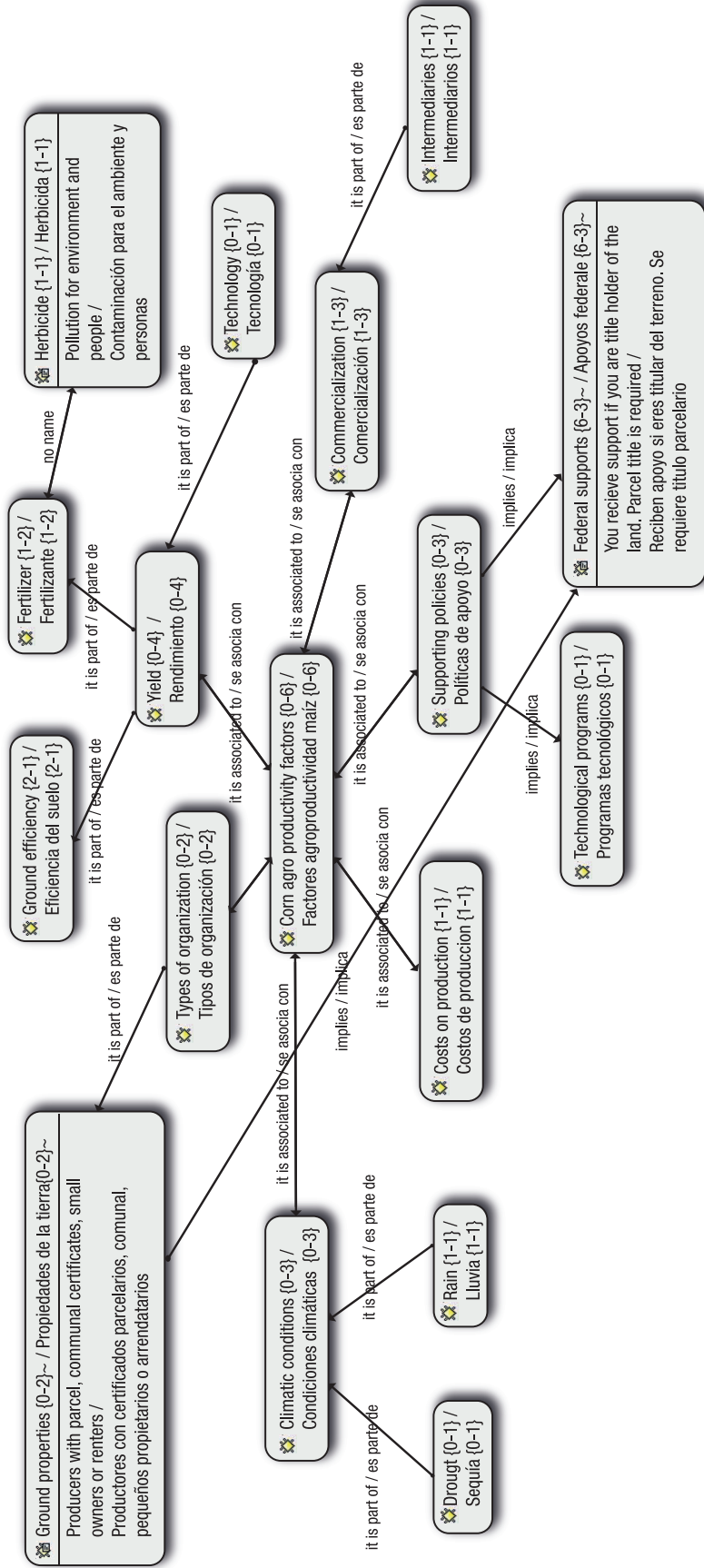
nativas (Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios, 2018; Hoogendoorn, et al., 2018) que se producen en el país, aunque en regiones con acceso restringido y en pequeñas cantidades entre estas variedades están principalmente la Cónica, Tuxpeña, Tepecintle y Jala (Perales, 2009)

El municipio está dividido en 382 localidades o ejidos en las que se obtiene hasta 2 cosechas al año, sin embargo, dada la naturaleza de ser maíz nativo no se tiene un buen rendimiento del cultivo, en gran medida por su proceso rudimentario de producción; las semillas que se utilizan para las nuevas siembras se seleccionan de la cosecha anterior, los apoyos son enfocados únicamente a los ejidatarios, pequeños propietarios y comunales, difícil pensar en una comercialización.

Etapa 2. Análisis cualitativo de la entrevista a experto y grupos focales

A partir de las entrevistas realizadas se constató el siguiente proceso productivo del maíz nativo de Chicontepec: siembra de la semilla, en tres meses se cosechan los elotes, a los cuatro meses se cosecha el maíz (aquí se escogen los maíces más grandes para la venta de su hoja), se desgrana, se procesa para nixtamal, se muele (generalmente

Figure 2. Conceptual map of the factors that affect the agroproductivity of corn.
 Figura 2. Mapa conceptual de los factores que inciden en la agroproductividad del maíz.



Source: Own made from Focus groups (2018).
 Fuente: Elaboración propia a partir de Grupos Focales (2018).

Note: Remember that the codification in Atlas.Ti implies that the first number in parenthesis refers to the number of associated quotes to the code, while the second one refers to the number of codes it is associated with.

Nota: recordar que la codificación en Atlas.Ti implica que el primer número entre paréntesis hace referencia a la cantidad de citas asociadas al código, mientras que el segundo a la cantidad de códigos con los que está asociado.

The type of organization, the ejidatarios dedicated to the corn cultivation in the municipality of Chicontepec are the most of them organized in producers with parcel certificates, followed by the producers that work in a communal form, small owners with property titles and renter producers of the lands they work on. Nevertheless, it is necessary that the ejidatarios, independently of their type of organization, join in the management of the resources to subsidize or finance their production, likewise creating conditions to get governmental economic support; it is necessary to create crop collection centers that allow the commercialization and get an income that minimize their poverty level. A point that should be considered is the creation of organizations that support the management and implementation of technology in the management of the cultivation and marketing of corn, in the same way the concentration in crop collection centers, the production to sell at a fair price that helps to improve the economy of the families of the producers.

About the yield, the capacitation and technical counsel are necessary for the producers in the management of their cultivation since the most of the lands do not have nutrients anymore and fertilizers and fungicides are required to control diseases, while herbicides are required to control weeds. Another aspect that juts out is that the producers keep the crop of indigenous corn and a high resistance to cultivating technified corn (hybrid or enhanced) arguing that they are not resistant to plagues in the post-harvest. In addition, the yield per hectare of white corn is of at least a ton which is sowed in two seasons a year. If that were not enough, the crop and production are carried out in a rudimentary form, the producers are unaware of the technological packages in the management of the crop and burning of the stubble in the process of preparing the sowing.

The government support policies are found at its three levels of government through technological programs and non-refundable economic support, but there is an inefficient management to reach the producers and that the resources are exercised mainly in the management of the crop. This has caused a decrement in the corn production and a

en metate o molino) y se convierte en masa, para tortillas principalmente; mientras que los olotes son utilizados como combustible (leña). En este sentido se le da utilidad a toda la planta cosechada; la mayoría de la producción es destinada para el autoconsumo como medio de subsistencia, y muy poca es destinada para la venta sea como nixtamal o como hoja, por los bajos niveles de producción.

Además, se perciben a los seis factores teóricos identificado que inciden en la agro productividad del maíz en el municipio de Chicontepec (Figura 2), pero bajo las siguientes consideraciones descritas:

El tipo de organización, los ejidatarios dedicados al cultivo del maíz en el municipio de Chicontepec se organizan en su gran mayoría por productores con certificados parcelarios, seguida por productores que trabajan en forma comunal, pequeños propietarios con título de propiedad y productores arrendatarios de las tierras que las trabajan. No obstante, es necesario que los ejidatarios independientemente de su tipo de organización se asocien en la gestión de recursos para subsidiar o financiar su producción, además de crear condiciones para obtener apoyos económicos gubernamentales; es necesario crear centros de acopio que permitan generar la comercialización y obtener un ingreso que minimice su nivel de pobreza. Un punto por considerar es la creación de organizaciones que apoyen la gestión e implementación de tecnologías en el manejo del cultivo y comercialización del maíz, de igual forma la concentración en centros de acopio, la producción para vender a un precio justo que ayude a mejorar la economía de las familias de los productores.

En relación con el rendimiento, es necesaria la capacitación y asesoría técnica para los productores en el manejo de su cultivo a raíz de que la mayoría de las tierras ya no poseen nutrientes y se requiere de fertilizantes y fungicidas para el control de enfermedades, mientras que, herbicidas para el control de malezas. Otro aspecto que resalta es que los productores conservan la siembra del maíz nativo y una alta resistencia para cultivar maíces tecnificados (híbridos o mejorados) argumentando que no son resistentes a las plagas en la post cosecha. En suma, el rendimiento por

low marketing price, in addition to the existence of intermediaries who monopolize the profits, all of which triggers an emigration of peasants to the United States.

The costs on production associated to the investment that represents the production of corn is high, and considering the lack of economic support from the government, the expected profits are low. The costs considered for the most of the producers are the labor for the crop management, the fertilizers in the first growing and development of the plant stages in addition to herbicides, insecticides, and chemical fungicides in the control of weeds, plagues and diseases.

In the commercialization a lack of organization in commercial activities is identified, so it is the intermediaries who take the greatest profits from the few producers who sell their crops. Considering that, it is necessary to create productive chains with enterprises of private sector, federal, state, and municipal government for a succession of production and marketing operations.

The climatic conditions associated to the El Niño phenomenon and climatic change represent prolonged droughts or excess rain, are determining factors in the cultivation of corn. In Chicontepec there are rudimentary ways to collect rainwater, anticipating that they are usually intense in the rainy season and through this it is usually a mitigating factor in the dry season.

Conclusions

The production of corn in the municipality of Chicontepec is an economic activity with a great relevance for the country, in addition that it is one of the alimentary subsistence means for its habitants. The crop lands are productive as in the mountain zone as in the low zone of the municipality, that is why the producers have rooted corn planting as part of their culture and have consolidated experience in the proper management of the development and harvesting process.

It is important to consider that there is a strong apathy of the corn producer of Chicontepec to the institutions and different government levels due to they only come around during elections times

hectárea de maíz blanco es de menos de una tonelada la cual se siembra en dos temporadas al año. Por si fuera poco, el cultivo y producción se llevan a cabo de forma rudimentaria, los productores desconocen los paquetes tecnológicos en el manejo del cultivo y quema del rastrojo en el proceso de preparación de la siembra.

Las políticas de apoyo gubernamentales se encuentran en sus tres niveles de gobierno a través de programas tecnológicos y apoyos económicos a fondo perdido, pero existe una gestión ineficaz para hacer llegar a los productores y que se ejerzan los recursos principalmente en el manejo del cultivo. Esto ha ocasionado un decremento de la producción de maíz y un precio bajo de comercialización, además de la existencia de intermediarios que acaparan las ganancias, todo ello detona una emigración de campesinos a los Estados Unidos.

Los costos de producción asociados a la inversión que representa la producción del maíz, es alta, y considerando la falta de apoyo económico por parte de gobierno, las ganancias proyectadas son pequeñas. Los costos considerados para la mayoría de los productores son la mano de obra para el manejo del cultivo, los fertilizantes en las primeras etapas de crecimiento y desarrollo de la planta además de los herbicidas, insecticidas y fungicidas químicos en el control de malezas, plagas y enfermedades.

La comercialización, se identifica una falta de organización en las actividades comerciales por lo que son los intermediarios quienes se llevan las mayores ganancias de los pocos productores que venden sus cosechas. Ante ello, es necesario crear cadenas productivas, con empresas del sector privado, gobierno federal, estatal y municipal; para una sucesión de operaciones de producción y comercialización.

Las condiciones climáticas asociadas al fenómeno del niño y al cambio climático que presentan sequías prolongadas o exceso de lluvia, son factores determinantes en el cultivo de maíz. En Chicontepec existen formas rudimentarias para la captación de agua de lluvia previendo que suelen ser intensas en la temporada pluvial y a través de ello suele ser un atenuante en la época de sequía.

stablishing compromises that are never fulfilled, which has as consequence the lack of credibility and rejection from the producers to the organizations.

The municipality of Chicontepec has the 95 % of indigenous population, it has high levels of poverty and marginalization, and the main language is Nahuatl, so the institutions and the different government levels must consider an adequate and trained personal to get better results in the mutual agreements for the development of the agro productivity of corn.

The greatest interest of the producers of corn is that though public policies, they be given training in the use and management of soils to increase the agro productivity in the yield of their crops, since there is great concern for some of them because their productivity has dropped.

It is important to drive again the crop of corn in the municipality, its kernel has less and less value, so the producers have considered to change the economic activity to the cultivation of orange. It is concluded with the urgent need to address the factors that affect the agro productivity of corn, organize the small owner peasants in cooperatives or productive chains in order to get better opportunities to harvest and commercialize it. It is necessary the implementation of governmental programs that support the management and use options of fertilizers, insecticides, and fungicides. One of the factors to take into account is to provide helping schedules of technological packages to the producers in order to improve the burning of stubble in the process or preparation and productivity of the crop. Finally, it is essential to raise awareness among decision makers of the governmental agro-alimentary sector the creation and implementation of national policies that encourage the corn production considering the creation of value chains for the small producers in an important economic activity and of alimentary self-sustenance for the habitants of Chicontepec and the municipalities of Mexico.

Conclusiones

La producción de maíz en el municipio de Chicontepec es una actividad económica de gran relevancia para el país, además de ser uno de los medios de subsistencia alimentaria de sus habitantes. Las tierras de cultivo son productivas tanto en la zona serrana como en la zona baja del municipio, es por ello por lo que, los productores tienen arraigada como parte de su cultura la siembra de maíz y una experiencia consolidada en la gestión adecuada del proceso de desarrollo y cosecha.

Es importante considerar que existe una fuerte apatía de los productores de maíz de Chicontepec hacia las instituciones y diferentes niveles gubernamentales, esto es debido a que solo se acercan en tiempos electorales estableciendo compromisos que nunca son cumplidos, lo que trae como consecuencia la falta de credibilidad y rechazo por parte de los productores hacia los organismos. El municipio de Chicontepec tiene el 95 % de población indígena, maneja altos niveles de pobreza y marginación, así como su lengua principal es el Náhuatl, por lo que las instituciones y los diferentes niveles de gobierno deben considerar un personal adecuado y capacitado para obtener mejores resultados en los acuerdos mutuos para el desarrollo de la agro productividad del maíz.

El mayor interés de los productores de maíz es que a través de las políticas públicas, se les otorgue capacitación en la tecnificación en el uso y manejo de los suelos para elevar la agro productividad en el rendimiento de sus cosechas, pues existe una gran preocupación por parte de ellos porque su productividad ha bajado.

Es importante reimpulsar el cultivo de maíz en el municipio, su grano cada vez tiene menos valor, por lo que los productores han considerado cambiar de actividad económica al cultivo de la naranja. Se concluye con la urgente necesidad de atender los factores que inciden en la agro productividad del maíz, organizar a los pequeños propietarios campesinos en cooperativas o cadenas productivas para que tengan mejores oportunidades de cosecharlo y comercializarlo. Es necesaria la implementación de programas gubernamentales que apoyen la gestión y producción del cultivo,

End of English version

=====

References / Referencias

- Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios (2018), *Maíz grano cultivado representativo de México*, [Recuperado de: <https://www.gob.mx/aserca/es/articulos/maiz-grano-cultivo-representativo-de-mexico?idiom=es>; consultado: marzo 12, 2019].
- Barajas, M., Vazquez, M., Sapien, A., y Gutierrez, M. (2015). *Investigaciones sociales en torno a la mercadotecnia y la sustentabilidad*. Mexico: Competitive Press, S.A. de C.V.
- Boege, E. (2008). *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia-Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. [Recuperado de: <https://www.gob.mx/inpi/documentos/el-patrimonio-biocultural-de-los-pueblos-indigenas-de-mexico>; consultado: octubre 11, 2021].
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2015). *Pobreza*. [Recuperado de https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Veracruz/Paginas/pobreza_municipal2015.aspx; consultado: agosto 08, 2019].
- Consejo Nacional de Población (2015). Índice de Marginación por Entidad Federativa, Municipio y localidad. [Recuperado de <https://datos.gob.mx/busca/dataset/indice-de-marginacion-carencias-poblacionales-por-localidad-municipio-y-entidad>; consultado: agosto 08, 2019].
- Departamento de Agricultura de Estados Unidos (2018). *United States Department of Agriculture, National Agricultural Statistics Service*. [Recuperado de: <https://quickstats.nass.usda.gov/results/6F5E3B88-C2C6-3A35-8996-FA45DB1A883C>; consultado: noviembre 12, 2019].
- Escobar, J., y Bonilla, F. (2008). Grupos focales: una guía conceptual y metodología. *Revista Cuadernos hispanoamericanos de psicología*, 9 (1), 51-67. <https://doi.org/10.18270/chps>.
- Esparza, M. (2014). La sequía y la escasez de agua en México. Situación actual y perspectivas futuras. *Revista Secuencia*, (89) 193-219. <https://doi.org/10.18234/secuencia.v0i89.1231>.
- Food and Agriculture Organization (2016). *Cultivo Maíz Estados Unidos/China 2016* [Recuperado de: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>; consultado: marzo 10, 2019].
- además de programas de capacitación a los productores en el manejo y opciones del uso de fertilizantes, insecticidas y fungicidas. Uno de los factores para tener en cuenta, es el proveer esquemas de apoyo de paquetes tecnológicos a los productores para que mejoren la quema del rastrojo en el proceso de preparación y productividad de la siembra. Finalmente, resulta imprescindible concientizar a los tomadores de decisión del sector gubernamental agroalimentario la creación e implementación de políticas nacionales que fomenten la producción del maíz considerando la creación de cadenas de valor para los pequeños productores en una importante actividad económica y de auto sustento alimenticio para los habitantes de Chicontepec y de los municipios de México.

Fin de la versión en español

=====

- Food and Agriculture Organization (2019). *FAOSTAT-Cultivos*, [Recuperado de: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>; consultado: marzo 10, 2019].
- Gallardo, E. (2014). *Utilización del programa de análisis cualitativo ATLAS.ti para gestionar y analizar datos*. [Recuperado de: <https://atlasti.com/2014/06/12/utilizacion-del-programa-de-analisis-cualitativo-atlasti-para-gestionar-y-analizar-datos/>; consultado abril 13, 2019].
- Glaser, B., y Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory*. Chicago: Aldine Press.
- González, A., y Ávila, J. (2014). El maíz en Estados Unidos y en México. Hegemonía en la producción de un cultivo. *Argumentos Estudios Críticos De La Sociedad*, (75), 215-242. Recuperado de: <https://argumentos.xoc.uam.mx/index.php/argumentos/article/view/169>; consultado: marzo 10, 2019].
- Gúzman, E., De la Garza, M., González, J., y Hernández, J. (2014). Análisis de los costos de producción de maíz en la Región Bajío de Guanajuato. *Análisis Económico*, 29(70) 145-156. [Recuperado de: <http://www.analisiseconomico.azc.uam.mx/index.php/rae/article/view/138/131>; consultado: septiembre 15, 2018].
- Hoogendoorn, J., Audet-Bélanger, G., Böber, C., Donnet, L., Kennedy Bisani, L., Malik, R. K., Gildemacher, P. (2018).

- Maize seed systems in different agro-ecosystems; what works and what does not work for smallholder farmers. *Food Sec.* 10, 1089–1103. <https://doi.org/10.1007/s12571-018-0825-0>
- Hwang, S. (2007). Utilizing qualitative data analysis software: A review of ATLAS.ti. *Social Science Computer Review*, 26(4), 519–527. doi:10.1177/0894439307312485.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). *Producción de maíz en Veracruz*, [Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/temas/imagenes/imgAR/>; consultado: mayo 16, 2017].
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). *Censo Nacional de Población y Vivienda 2020*, [Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825198039>; consultado: octubre 13, 2020].
- Myers, G. (1998). Displaying Opinions: Topics and Disagreement in Focus Groups. *Language in Society*, 27(1), 85–111. <http://www.jstor.org/stable/4168817>
- Perales, H. (2009). Maíz riqueza de México, *Revista Ciencias UNAM*, 92-93. [Recuperado de: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/cns/article/view/14829>]
- Procuraduría Agraria- (2018). *Ley de la Procuraduría Agraria, Título 3º de los ejidos y comunidades; Capítulo 1 de los ejidos*, [Recuperado de: <http://www.pa.gob.mx/publica/pa07bb.htm>; consultado: marzo 14, 2018].
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2017). *Maíz grano blanco y amarillo mexicano*, Planeación agrícola Nacional 2017-2030. [Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256429/B_sico-Ma_z_Grano_Blanco_y_Amarillo.pdf; consultado: marzo 12, 2019].
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2019). *Censo de productores de maíz del estado de Veracruz*, [Recuperado de: <http://www.gob.mx/sader>; consultado: marzo 13, 2019].
- Serratos, J. (2009). *El origen y la diversidad del maíz en el continente americano*. Mexico: Universidad Autónoma de la Ciudad de México.
- SIAP. (30 de diciembre de 2020). *Agrícola Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera Acciones y Programas*. (G. d. México, Editor) Recuperado el 10 de septiembre de 2020, de Anuario Estadístico de la Producción: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera (2018). *Cierre agrícola, Producción Agrícola, Ciclo: Año Agrícola Ol+PV 2018, Modalidad: Riego + Temporal, Maíz grano, naranja y frijol*, Entidad Federativa- Veracruz-municipios, [Recuperado de: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>; consultado: agosto 08, 2019].
- Villa, A., y Bracamonte, A. (2013). Procesos de aprendizaje y modernización productiva en el agro del noroeste de México: Los casos de la agricultura comercial de la Costa de Hermosillo, Sonora y la agricultura orgánica de la zona sur de Baja California Sur. *Estudios Fronterizos*, 14(27), 217-254. <https://doi.org/10.21670/ref.2013.27.a08>
- Wellhausen, E. J., Magelsdorf, P., Roberts, M., y Hernández, E. (1952). *Razas de maíz en México su origen, características y distribución*, Programa de agricultura y ganadería de México D.F. y la fundación Rockefeller, [Recuperado de: https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/50301000/Races_of_Maize/Raza_Mexico_0_Book.pdf; consultado: marzo 11, 2018].

