

Experiencias de encadenamientos en el sistema agroalimentario maíz-masa-tortilla. Región centro de Puebla

Experiences of Linkages in the Corn-Dough-Tortilla Agrifood System. Central Region of Puebla

José Sergio Escobedo Garrido*  <https://orcid.org/0000-0002-7436-6932>

Resumen

Objetivo: estudiar la viabilidad de instalar el sistema agroalimentario maíz-masa-tortilla de maíz en la región centro de Puebla, con los productores de maíz como proveedores, con un grano mejorado que tiene atributos favorables para elaborar tortilla de calidad. **Metodología:** con entrevistas a productores de maíz e industriales de la tortilla y acompañamiento durante dos años de operaciones, se generó la información sobre este sistema. Se mapea el sistema con sus integrantes e interrelaciones, para estimar algunos indicadores económicos. **Resultados:** se encontraron encadenamientos y acuerdos entre los productores, los acopiadores y los industriales de la región, cuyo soporte es la comunicación y disponibilidad, que permitieron su funcionamiento como sistema. **Valor:** a partir de un grano blanco, resultado de la investigación in situ, homogéneo y con índice de conversión de 1.8, con una relación beneficio/costo positiva para productores e industriales, se instala el sistema. **Limitaciones:** es necesario ampliar la cobertura del estudio más allá del grupo de productores y de industriales en esta región de Puebla. **Conclusiones:** el interés común de los actores, la retroalimentación, comunicación y acuerdos, viabilizan el sistema agroalimentario en esta región.

Palabras clave: industria de tortilla; productores de grano; intercomunicación; sistema agroalimentario.

Abstract

Objective: to study the feasibility of installing the corn-dough-tortilla agrifood system in the central region of Puebla, with corn producers as suppliers, with an improved grain that has favorable attributes for making quality tortillas. **Methodology:** the interviews with corn producers and tortilla manufacturers and two-years operations monitoring produced information about the system. The system is mapped with its members in order to estimate some economic indicators. **Results:** linkages were found between producers, collectors, and industrialists, that are supported by communication and agreements that ensure its functioning as a system. **Value:** from a white bean resulting from research in situ, homogeneous and with a conversion rate of 1.8, a positive benefit-cost ratio is generated for producers and industrialists. **Limitations:** it is necessary to expand the coverage of the study beyond the group of producers and industrialists in this region of Puebla. **Conclusions:** the actors' common interest, the feedback, communication and agreements, make the agrifood System viable in this region.

Keywords: tortilla industry; grain producers; intercommunication; agri-food system.

■ **Cómo citar:** Escobedo Garrido, J. S. (2023). Experiencias de encadenamientos en el sistema agroalimentario maíz-masa-tortilla. Región centro de Puebla. *región y sociedad*, 35, e1710. <https://doi.org/10.22198/rys2023/35/1710>

*Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. Boulevard Forjadores de Puebla 287, Santiago Momoxpan, San Andrés Cholula, Puebla, México. Correos electrónicos: seresco@colpos.mx; josesergioescobedo@gmail.com

Recibido: 15 de septiembre de 2022.

Primera ronda de revisión: 8 de febrero de 2023.

Segunda ronda de revisión: 4 de mayo de 2023.

Aceptado: 16 de mayo de 2023.

Liberado: 16 de agosto de 2023.



Esta obra está protegida bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0 Internacional.

Introducción

El sector agroalimentario en México ha enfrentado las tendencias del sistema mundial de apertura de los mercados agroalimentarios mediante la intervención de la industria en el procesamiento y distribución de los alimentos para cambiar el patrón de producción y de consumo de artículos comestibles (Vega-Leinert, 2019, p. 214). De este modo se ha definido un modelo alimentario industrial y corporativo (Gasca y Torres, 2014, p. 134) en el que los flujos de alimentos y procesamiento intervienen en la estructura oligopólica en el nivel global (Ploeg, 2019, p. 168). El patrón de alimentación se ha transformado por lo que se han acentuado los problemas de malnutrición, sobrepeso y obesidad, consecuencia del consumo de productos altamente procesados (Popkin, 2020).

En México el sistema agroalimentario maíz-masa-tortilla no es ajeno a esa tendencia. Su aportación a la alimentación humana ha logrado mantener su importancia en la producción y en la satisfacción de la demanda nacional de tortilla. Sus procesos tradicionales de transformación tienen la nixtamalización como principal sustento de la calidad de la tortilla. Debido a la incorporación de grandes empresas, la elaboración de tortilla de harina de maíz se ha industrializado, así como los procesos de empaque, etiquetado y distribución a gran escala, pero se ha excluido a los productores del grano, quienes enfrentan la falta de acceso a los mercados, porque carecen de almacenamiento, de canales de comercialización, de transporte, de información sobre los precios del mercado y por la escasa organización que tienen en la producción (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2019, p. 24).

El sistema agroalimentario maíz-masa-tortilla (MMT) incorpora en su dinámica dos mercados que se interrelacionan: el del grano y propiamente el de la tortilla. A su vez, la producción de tortilla con el grano y el consumo de tortilla configuran el mercado que satisface las preferencias de los consumidores, en función de su calidad y precio.

En ese contexto se estudia la instalación y funcionamiento del sistema agroalimentario maíz-masa-tortilla en Puebla, con la participación de los productores regionales de maíz, en la trayectoria y encadenamiento productivo y comercial, para hacer llegar el maíz hasta la mesa del consumidor, con un grano de características adecuadas para la nixtamalización, que incorpora cualidades físicas, de percepción y nutricionales a la tortilla.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020) identifica en el país 103 783 establecimientos en los que se elaboran tortillas a partir de la molienda de nixtamal y que generan 235 853 empleos. En Puebla se contabilizan 11 533 establecimientos que emplean a 20 795 personas y tienen la participación de los propietarios y de los familiares sin remuneración (75%) con un valor bruto de la producción de 2 535 millones de pesos al año.

El contexto descrito origina las preguntas de investigación: ¿Qué procesos y métodos se pueden instrumentar para conjuntar los intereses de los participantes del sistema maíz-masa-tortilla? ¿Es posible promover y lograr acuerdos entre los productores del grano y los industriales de la tortilla?

La hipótesis de investigación es que los intereses de los productores de maíz y de los industriales de la tortilla hacen posible la instrumentación y la operación del sistema maíz-masa-tortilla. El objetivo del artículo es valorar la viabilidad económica y técnica del sistema entre los productores del grano y los industriales de la tortilla en Puebla.

Método y estrategia de análisis

El trabajo se realizó con un grupo de productores de San Salvador el Seco, en la región central del estado de Puebla, y con un grupo de industriales de la tortilla denominado Integradora Poblana Zinatlépetl, Sociedad Anónima de Capital Variable, que agrupa sesenta establecimientos en el estado. Los industriales de esta integradora actualmente utilizan grano proveniente de Sinaloa que alcanza un volumen de treinta toneladas, por semana. Con el interés de los industriales de contar con un proveedor más cercano y más eficiente, se propuso integrar un sistema con el enfoque de cadena de valor, a partir de un grano blanco producido en Puebla, aprovechando los atributos de rendimiento en campo de 10 toneladas (t) por hectárea (ha) y un índice de conversión de grano a tortilla de 1.8. La corta distancia desde la zona de producción, hacia la ciudad de Puebla es otra de las circunstancias que refuerzan la operación del sistema en esta región. Situación que reduce las pérdidas por manejo y traslado, así como la reducción de costos por fletes en la movilización del grano. Abriendo la ventana para los productores de esa región, de vender su grano en buenas condiciones, bajo la modalidad de acuerdos con los industriales.

San Salvador el Seco se localiza en la parte centro-este del estado, entre los paralelos 19° 04' 00" y 19° 15' 36" de latitud norte, y los meridianos 97° 32' 54" y 97° 42' 54" de longitud occidental. Colinda al norte con el municipio de Oriental, al sur con Felipe Ángeles, al este con San Nicolás Buenos Aires, Aljojuca y San Juan Atenco, al oeste con San José Chiapa, Mazapiltepec de Juárez y Soltepec (véase figura 1).

La localidad de San Salvador el Seco, presenta un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (29.7%), y semi-seco templado (21.9%). Con un uso de suelo urbano (4.4%), agrícola (65.2%), pastizal (21.4%), bosque (5.5%) y matorral (1.1%) (INEGI, 2010).

Su población de 30 639 habitantes, registra en promedio 4.1 ocupantes por vivienda. En alto porcentaje cuentan con servicios públicos (90%), excepto en agua entubada (33.1%). El nivel de escolaridad básico lo presenta 63% de las personas; los niveles medio y superior se encuentran en 26.1% (INEGI, 2020). De la población, 20.5% está en pobreza extrema, sin acceso a servicios de salud 52.9% y con falta de acceso a la alimentación 31.7% (Secretaría de Bienestar, 2023).

Registra 13 638 hectáreas (ha) agrícolas con varios cultivos. Sobresale el de maíz grano por la superficie sembrada (69.6%), junto con el frijol (11.7%) (véase tabla 1). También se cultiva manzana, alfalfa y cebada (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [SADER]-Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP], 2020).

Figura 1. Mapa de localización



Fuente: Auditoría Superior del Estado de Puebla (2022).

Tabla 1. Superficie cosechada por cultivo

Cultivo	Superficie cosechada (ha)	Superficie cosechada (%)
Maíz grano	9 496.10	69.63
Frijol	1 595.60	11.70
Manzana	1 243.80	9.12
Alfalfa	369.60	2.71
Haba grano	350.50	2.57
Cebada grano	201.80	1.48
Trigo grano	47.50	0.35
Papa	48.50	0.35
Otros	282.30	2.07
Total	100.00	100.00

Fuente: elaboración propia con datos de la SADER-SIAP (2020).

La elección de la región de estudio responde a la consideración de un espacio preciso en un marco natural que tiene vínculos entre sus habitantes, cuya organización se da en torno a un centro con cierta autonomía, su integración es funcional en la economía regional, su dinámica se basa en los equilibrios internos, tiene flujos densos entre sus elementos y su proyección territorial llega a otros nodos fuera del territorio (Rodríguez-Mateo y Bollo-Manent, 2016, p. 87). También tiene flujos económicos y sociales (Contreras, Galindo e Ibarra, 2012, p. 123) e intensidad en la producción y destino del grano.

Debido a sus características se facilitó identificar unidades y sistemas de producción, el tipo de grano, su destino y uso, a lo que se incorporaron los aspectos sociales, el contexto tecnológico y su dinámica económica (Paniagua-Arquedas, 2012, p. 42).

Integradora Poblana Zinatlépetl, grupo con el que se realizó el trabajo, reúne veinte establecimientos en Puebla, que se proveían del grano de Sinaloa, 30 toneladas (t) por semana, que al año suman 1 440 t. Algunos de los riesgos que enfrenta proveerse desde esa entidad son la disponibilidad del grano en aquella zona de producción, el proceso de acopio y envasado, la movilización y sus costos para recorrer la gran distancia entre Sinaloa y Puebla y las mermas para colocarlo en la ciudad de Puebla, además del diseño y la operación de un esquema de distribución a las tortillerías locales en sacos de cincuenta kilogramos (kg).

El sistema de estudio, instalado y operado en la región central de Puebla, ofrece la oportunidad a los industriales de conseguir su proveeduría del grano, en una región cercana, reduciendo costos y riesgos. Esa es la experiencia que se rescata en el presente trabajo.

Se revisó la bibliografía sobre la tortilla y sus procesos de producción, y de los sistemas agroalimentarios para abordar el estudio desde la perspectiva de sistema, tomando en cuenta las cadenas de valor que lo integran e identificando a los actores que participan en la trayectoria del maíz desde la parcela hasta convertirse en tortilla. También se puso atención a las interrelaciones que se establecen en cada cadena y con las otras, lo que hizo necesario considerar un sistema regional (González-Treglia, Tamagno y Tarántola, 2021, p. 8).

No es un estudio sobre costos y beneficios, aspira a analizar la participación de cada agente como parte de un sistema agroalimentario, en el que se llevan a cabo encuentros e intercambio de información entre los productores del grano y con los industriales de la tortilla, en el estado de Puebla, y se busca difundir la viabilidad de instrumentar este sistema entre los productores locales de maíz y la industria de la tortilla.

Se desarrolla como investigación mixta, en la que se aborda el análisis de datos cuantitativos y cualitativos para llegar a un mejor entendimiento de la situación de estudio, y reconocer la necesidad de combinarlos (Piovani, 2018). El enfoque cuantitativo posibilita responder las preguntas de investigación y probar la hipótesis. También produce información y datos mediante las entrevistas personales y la observación (Otero, 2018, p. 20). El enfoque cualitativo utiliza la recolección de datos para precisar las preguntas o revelar nuevas interrogantes. Facilita la exploración de los factores que rodean la situación en estudio, utilizando la perspectiva y la complejidad de los participantes.

El proceso se inicia cuando se identifican los agentes en el sistema y las variables de interés en un contexto determinado de los que se colecta información y datos en un momento y en un tiempo único (Huaire-Inacio, 2019, p. 13). También es un estudio longitudinal, puesto que se analizaron los procesos a lo largo de su ciclo, considerando los intercambios, las relaciones, la comunicación y la interrelación constante entre los integrantes.

Para la recopilación de información se recurrió a la técnica de acompañamiento con doce productores de grano en la región centro del estado de Puebla, a lo largo de dos ciclos productivos. Se registraron sus actividades productivas en bitácoras. Se realizaron entrevistas a profundidad con los industriales de la tortilla del estado de Puebla, y se llevaron a cabo talleres participativos para determinar las variables a estudiar y analizar su incidencia e interrelación en el objeto de estudio, incorporando a todos los participantes en los procesos de producción, transformación y comercialización. Se aplica el mapeo del sistema y sus interrelaciones para destacar las viabilidades social y económica mediante indicadores financieros.

Desarrollo

La tortilla en México

En México, la tortilla representa no solo alimentación, construye espacios de convivencia en el proceso de cultivo, transformación y consumo (Vizcarra-Bordi, 2002, p. 38) que elaboran una historia cultural que se aprende y se practica (Lind y Barham, 2004, p. 50). A pesar de la actual situación de distanciamiento entre el consumidor de tortilla y la producción del grano, hay expresiones culturales manifiestas en las preferencias por la tortilla de maíz nixtamalizado, tanto en el sector urbano como en el rural.

La tortilla sigue siendo el alimento preferido y fundamental en la alimentación de los mexicanos, su consumo alcanza 56.7 kg per cápita anual en el medio urbano y 79.5 kg en el medio rural. Se estima un consumo nacional anual de 7.3 millones de t, lo que significa la transformación de 5.0 millones de t de grano. Además, en el medio rural se consume en otros alimentos, como atole, cereal, tamales y botanas por lo que se estima que, en total, incluyendo la tortilla, se procesan 7.9 millones de t de maíz, más el volumen adicional no registrado para alimentar ganado que se vende de los pequeños excedentes. Se calcula un consumo promedio de 633 gramos (g) diarios por familia y 181 g per cápita, equivalentes a 6.1 tortillas diarias (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria [CEDRSSA], 2014, p. 6). Torres (2018, p. 86) estima una mayor cantidad, de hasta 122 kg por año, lo que representa una demanda anual de tortilla de 13.9 millones de t.

Como fuente de nutrientes, una tortilla contiene 6.3% de proteína, 1.2% de fibra, 0.85% de grasas, 46% de hidratos de carbono y 1% de minerales (Martínez-Vázquez et al., 2017, p. 315). Además, la nixtamalización facilita la dispo-

sición de ingredientes menores, como el hierro y el fósforo (Paredes-López, Guevara-Lara y Bello-Pérez, 2009, p. 64).

El maíz convertido en tortillas es la base de la dieta nacional. La producción de maíz blanco se estimó en 24.8 millones de t en 2021, en dos ciclos de producción primavera-verano (P-V) y otoño-invierno (O-I) (SADER, 2021b). La demanda se calcula en 26.5 millones de t, de esta cantidad, 52% se destina a la alimentación humana, 20% al autoconsumo, y 20% a las actividades pecuarias (SIAP, 2021). La producción de maíz amarillo es menor, se usa como insumo de la industria pecuaria, que logra satisfacer 24% de esa demanda. Debido a eso, es necesario importarlo, proviene principalmente de Estados Unidos y de Brasil, que en 2018 alcanzó un volumen de 17.1 millones de t (CEDRSSA, 2020, p. 10).

En Puebla se producen cerca de 986 348 t de maíz, 4.6% de la producción nacional. Predomina la de grano blanco (71.2%). De la superficie agrícola de 900 000 ha en Puebla, 516 722 ha son para el maíz y el de régimen de temporal representa 92%. En la región, se localiza la mayor parte de esta producción (714 919 ha) en la zona de Valles Altos; en los distritos de desarrollo rural (DDR) Libres (40.1%), en el DDR de Cholula (18.7%) y en el DDR de Tecamachalco (13.6%), que aportan en conjunto 73.7% de la producción del grano del estado (SIAP, 2020).

De las familias de la ciudad de Puebla, 85% registra consumo diario, las compras se ubican en 65.4%, que varían de un kg (58%) hasta dos kg (26.1%). Las preferencias se inclinan hacia la tortilla elaborada con masa nixtamalizada (62.2%), la frescura (90.7%), al sabor (82.1%) y la flexibilidad (74.6%) (Escobedo-Garrido y Jaramillo-Villanueva, 2019, p. 8).

De la población nacional, 98.6% la consume y de acuerdo con la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO) (2017), el aroma, la frescura y el sabor son las principales razones (34%), para consumir la tortilla durante toda la semana (68%). Se prefieren las tortillas recién hechas y las de venta en pequeños comercios y tiendas del barrio (93.4%), y se considera que su calidad es buena (71.5%), por eso se consumen de uno a dos kilogramos diarios (p. 6).

La tortilla elaborada con maíz blanco nixtamalizado es la de mayor preferencia, con influencia del nivel de ingreso en su compra, el grupo de ingreso medio entre 4 000 pesos y 10 000 pesos de ingreso mensual la prefiere (74.7%) (Espejel-García et al., 2016, p. 378). Su aportación a la nutrición mediante la nixtamalización es fundamental, pues aporta carbohidratos, proteínas, lípidos y cenizas (Galindo-Olguín et al., 2021, p. 210).

A pesar del crecimiento de la población, de su incesante urbanización, del aumento del nivel educativo, del acceso a la información sobre alimentos, de la búsqueda de alimentos nutracéuticos y funcionales, y del interés por una dieta adecuada, y los nuevos hábitos de consumo, la tortilla continúa siendo fundamental para la dieta mexicana. Es un círculo de masa de maíz de 12 centímetros (cm) de diámetro. Su grosor es no mayor a dos milímetros (mm) y se debe cocinar sobre una plancha calentada a fuego directo, hasta alcanzar un estado de consistencia y flexibilidad determinada.

En México se identifican tres sistemas de producción. El artesanal utiliza maíz nixtamalizado de grano criollo, una máquina manual y un comal metálico

calentado con gas o con leña para cocinar la tortilla. Las tortillerías mecanizadas procesan el grano nixtamalizado para la masa. La máquina procesa la masa y se obtiene un círculo, que se deposita en una banda metálica para que se cuezan. El sistema de tortilla fría utiliza harina de maíz procesada industrialmente. Esa tortilla se distribuye mediante el comercio detallista o en supermercados.

Se estima que el sistema artesanal abastece a cuatro millones de familias en el medio rural y en el urbano a través de los *tianguis*. El mecanizado abastece a cien millones de personas, y produce 7.3 millones de t de tortilla. Para eso utiliza dos millones de t de harina y dos millones de t de grano (CEDRSSA, 2014, p. 21).

En la actualidad hay gran variedad de presentaciones de tortilla, que no siempre cumplen con la cantidad adecuada de maíz, agua y cal. Además, se les agregan aditivos y conservantes, por lo que es posible denominarlas alimentos ultra procesados (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2019). La adición o sustitución de la masa fresca por harina industrializada (Vargas-Sánchez, 2017, p. 16) ha incrementado en los últimos diez años. Ha pasado de 19.7% en 2007 a 28% en 2016 (Núñez-Melgoza y Sempere-Campello, 2018, p. 67) debido a la presencia desde la década de 1990, de grandes empresas en el mercado de la harina y la tortilla, GRUMA-Maseca (70%), Minsa-Bunge (23%), Harimasa y Cargill (7%). Esas empresas aprovechan que la importación de grano amarillo es muy fácil y que tiene un precio internacional menor para ofrecerlo como harina de maíz, y lo incorporan a la producción industrial de tortilla, lo que hace gran diferencia con la tortilla fresca de maíz blanco (Vargas-Sánchez, 2017, p. 10).

Este tipo de tortilla se elabora dentro de la norma publicada en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF, 2022), donde se señala que la elaboración de la tortilla de maíz nixtamalizado es a partir de maíz sano y limpio que se ha sometido a cocción parcial con agua en presencia de hidróxido de calcio (cal) u otro material alcalino. En esa norma no se señala si el grano debe ser blanco o amarillo. Define que la *masa* es el producto que se obtiene de la molienda húmeda de granos de maíz nixtamalizado o es pasta que se forma a partir de la harina de maíz nixtamalizado, harina de trigo, harinas integrales o sus combinaciones y agua. Es posible que esa masa esté mezclada con ingredientes opcionales y aditivos permitidos para los alimentos. Esa normatividad deja abierta y a criterio del industrial la elaboración de la tortilla utilizando diversos ingredientes.

Frente a esta situación, el Consejo Rector de la Tortilla Tradicional Mexicana exigió la aplicación del Proyecto de Norma Oficial Mexicana PRPY-NOM187-SSA1/SE-2021 (DOF, 2022) para cancelar la emitida en 2002 (NOM-187-SSA1/SCF1-2002) (DOF, 2003). El proyecto de NOM reglamenta el uso y el contenido de 90% del grano con las características que enuncia la etiqueta y regula los ingredientes adicionales que pueden integrarse a la tortilla.

El maíz blanco para elaborar tortilla registra precios inestables y regionales, con influencia de la cotización internacional del maíz amarillo. Los valores varían de 3 780 precio medio rural por t en 2019 (CEDRSSA, 2020, p. 12) y el de garantía de 6 060 pesos que, en el ciclo 2021, se ajustó a 6 278 pesos (SADER, 2021a). Estos escenarios complican la situación de los industriales de la tortilla, porque es un costo importante de su principal materia prima.

En algunos momentos la importación del grano amarillo influye en el precio. En 2020 se cotizó en 199 dólares la tonelada, equivalentes a 3 940 pesos (SIAP, 2020), que presiona a la baja el precio interno. Esta política de importar el grano *barato* ha contribuido a que el país dependa de esas importaciones y ha fomentado el consumo de tortilla industrializada (Calleja y Valenzuela, 2016, p. 176). La situación no solo se presenta en el medio urbano, también lo hace en el rural, circunstancia que refuerza el crecimiento de la industria de la tortilla.

Un elemento adicional en Puebla es el hecho que la industria de la masa y la tortilla utiliza en parte maíz en grano que se produce en Sinaloa. Esta situación provoca incertidumbre en el industrial debido al volumen y a los precios del grano. Además de la distancia, está el riesgo en el trasiego del grano y en el precio al que llega a Puebla. Estas circunstancias son las que fortalecen la instrumentación y la operación del sistema maíz-masa-tortilla, en esa región de Puebla. La proveeduría que pueden dar los productores de Puebla fortalece el sistema regional en el estado, porque asegura la disponibilidad del grano, su precio, el de la tortilla y la relación de los industriales con los productores del grano de Puebla. Esta es la experiencia que se intenta difundir y exponer, y su propósito es reforzar la relación del sector rural —productor del grano— con el sector transformador del maíz en tortilla.

El sistema agroalimentario

Los estudios sobre el sector agroalimentario por lo general abordan los subsectores agrícola, pecuario, forestal, acuícola, o bien lo hacen en términos de los factores productivos, tierra, agua, insumos, medio ambiente, maquinaria, equipo y manejo de plagas, con la intención de identificar las condiciones en que se desenvuelve la producción de alimentos.

Una visión que integra esos elementos del sector se inicia con el enfoque de *agronegocios* (Davis y Goldberg, 1957), reforzado mediante el esquema de sistema alimentario propuesto por Malassis (1986). Se lo concibe como un conjunto de relaciones socioeconómicas que inciden de un modo directo en los procesos de producción primaria, transformación agroindustrial, acopio, distribución, comercialización y consumo de los productos agroalimentarios. Valora la incorporación de la agricultura al desarrollo económico a través de la industrialización de sus productos (Combris y Nefussi, 1984, p. 24).

Todo proceso de producción solía iniciar con la decisión del productor sobre qué producir, cuánto producir y para quién producir; no obstante, como señala Ledesma-Alvarado (2004, p. 45), el productor no puede salir a vender lo que produjo, ahora tiene que producir lo que se vende, lo que el consumidor está demandando, que pueden ser productos genéricos o diferenciados.

Identificar la demanda en términos del tipo de producto que prefiere el consumidor, la cantidad y calidad con que los requiere, la presentación y marca que busca, y el precio al que desea adquirirlos, se han convertido en elementos importantes en esas decisiones. El sistema agroalimentario facilita la retroalimentación entre el consumidor y el productor.

El enfoque de sistema favorece la detección y el entendimiento de esas relaciones entre los actores, cosa que no siempre sucede de manera justa y equitativa (García-Winder et al., 2010, p. 27). La agricultura se integra con otros sectores de la economía en las fases previas y subsecuentes a la producción del grano, lo que da lugar a la coordinación entre diversos actores y que puede analizarse como cadena de valor que integra la organización de la producción, de la distribución y el consumo de alimentos (Delgado, 2010, p. 39).

Rastoin (2020), define el sistema agroalimentario como una red interdependiente de actores (empresas, instituciones financieras, organismos públicos y privados) localizados en un espacio geográfico y que participan directa e indirectamente en la creación de flujos de bienes y servicios, orientados a satisfacer las necesidades alimentarias de uno o varios grupos de consumidores locales o en el exterior de la zona que se haya considerado.

La FAO (2018, p. 1) expone que los sistemas agroalimentarios sostenibles son aquéllos que garantizan la seguridad alimentaria y la nutrición para todos sin poner en peligro las bases económica, social y ambiental que generarán la seguridad alimentaria y la nutrición para las generaciones futuras. El sistema incluye lo relacionado con recursos, insumos, producción, transporte, procesamiento e industria manufacturera, minoristas y consumo de alimentos, así como su impacto en el medio ambiente, en la salud y en la sociedad (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2021).

Una propuesta teórica metodológica reciente son los sistemas agroalimentarios localizados (SIAL), que ubican los alimentos en el entorno de las comunidades y de las agroindustrias rurales locales. Valoran los productos, las personas, sus instituciones, su saber hacer, sus comportamientos alimentarios y sus relaciones, todo eso combinado en un territorio con el objeto de lograr una forma de organización agroalimentaria (Muchnik, Sanz-Cañada y Torres-Salcido, 2011, p. 36). Boucher y Reyes-González (2015, p. 16) señalan que es un proceso de construcción social e histórico de los espacios territoriales, basado en las relaciones entre sus habitantes que tienen intereses comunes, ligados al sector agroalimentario rural, para explorar sistemas locales de innovación.

El sistema agroalimentario actual está definido por procesos, personas y organizaciones que actúan sobre los alimentos. El sistema va desde la siembra hasta el consumidor, y se integra progresivamente en la organización industrial de la producción, de la distribución y del consumo de alimentos, pero tiene la desventaja de que ha alejado al consumidor de la agricultura.

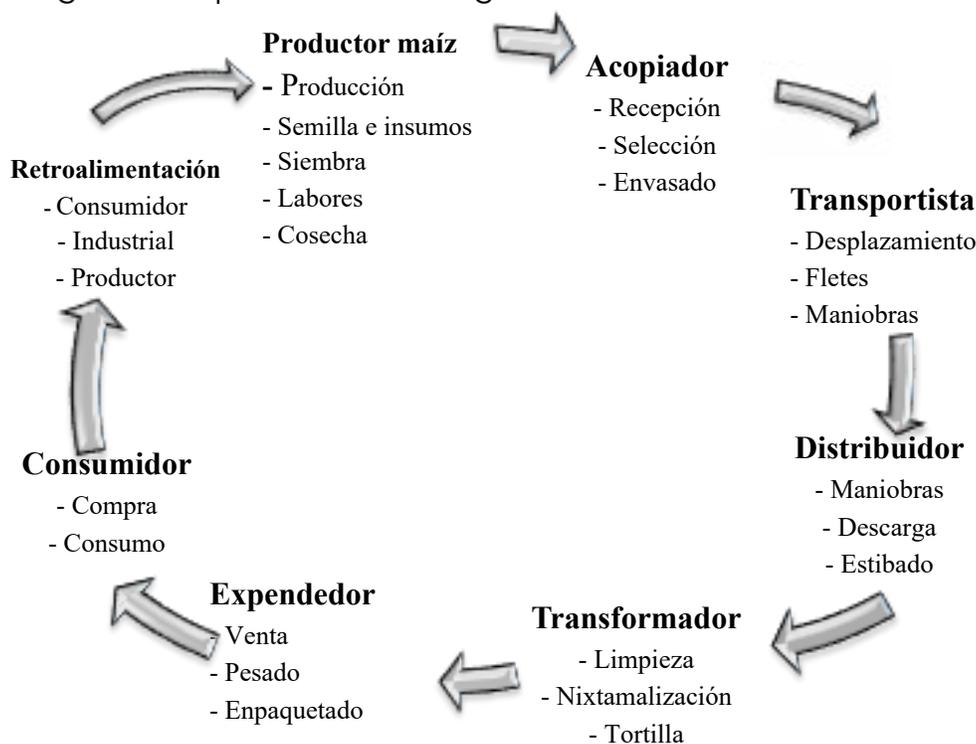
Que el consumidor acepte el producto no solo depende de la producción, sino también de la eficiencia que tenga el sistema en la producción, en la transformación y en la comercialización, y que el producto sea saludable y tenga los atributos de inocuidad, diferenciación, practicidad, etiquetado e información.

Resultados

El sistema agroalimentario maíz-masa-tortilla

Siete cadenas de valor o en su caso agentes que realizan estas actividades, constituyen el sistema: 1) la producción, 2) el acopio, 3) el transporte, 4) la distribución, 5) la transformación, 6) la venta de la tortilla y 7) el consumidor. En cada una se realizan actividades diversas con el propósito de conseguir el grano adecuado para procesarlo y obtener una tortilla de calidad. En la etapa final de retroalimentación se revisan los participantes, la trayectoria anterior del grano y la tortilla (véase figura 2).

Figura 2. Mapeo del sistema agroalimentario maíz-masa-tortilla



Fuente: elaboración propia con información de campo, 2019.

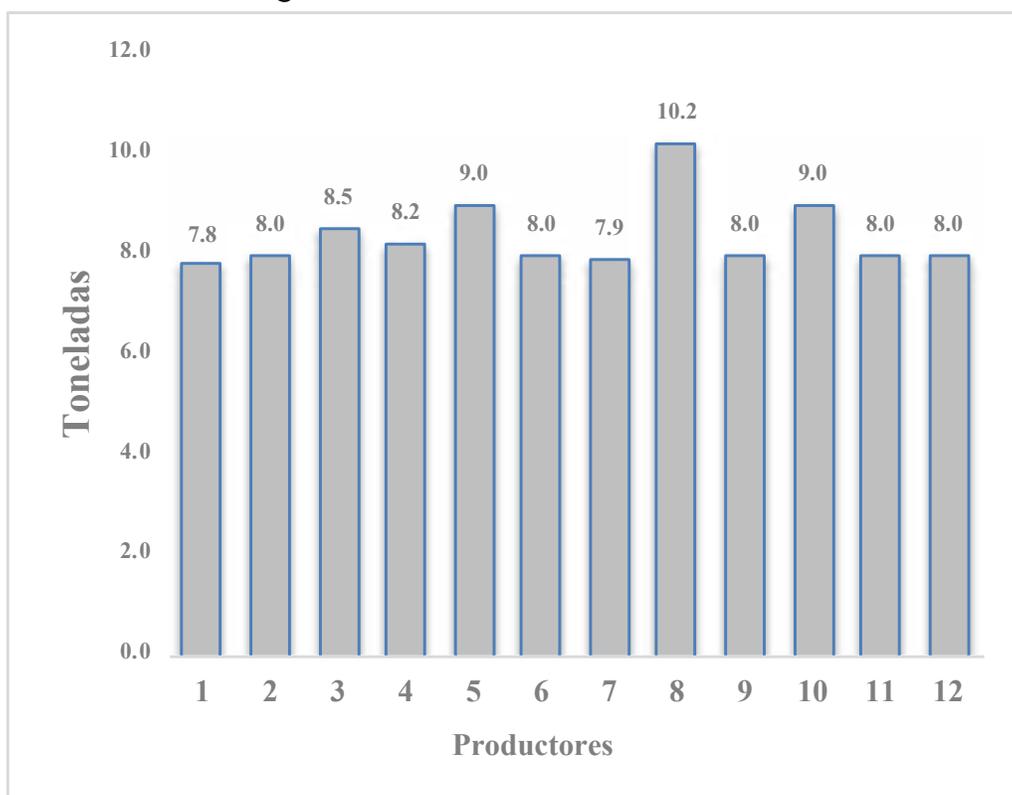
La primera cadena del sistema agroalimentario es la *producción*, conformada por productores de maíz en la región de San Salvador el Seco, Puebla. En los talleres participativos acordaron con los industriales e investigadores la variedad de maíz a utilizar, señalando la denominada HS-2, producto de la experimentación en sus propias parcelas, junto con las fechas de siembra, las prácticas tecnológicas y las probables fechas de cosecha, en un sistema bajo

riego. También se pusieron de acuerdo con los industriales de la tortilla en la logística de compra-venta del grano, bajo condiciones de calidad y precios.

Las características que los industriales buscan en el grano de maíz son el color blanco, la uniformidad en tamaño, el contenido de almidón, la disponibilidad y el factor de conversión de grano a tortilla. Por eso se acordó utilizar la semilla mejorada HS-2, resultado de la investigación desarrollada en el Programa de Mejoramiento Genético del Colegio de Postgraduados, con registro en el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) bajo la matrícula MAZ-1375-180213. El rendimiento promedio esperado en campo es de 9 t/ha, con un máximo de 12.8 t/ha-1 y mínimo de 6.4 t/ha-1 (Carballo-Carballo y Regalado-López, 2016, p. 7).

Los productores participantes en el sistema obtuvieron productividades similares en el ciclo P-V 2019, con rendimientos promedio de 9.5 t/ha-1, con un rendimiento excepcional de hasta 10.2 t/ha-1, en uno de los productores participantes (véase figura 3). Ese rendimiento contrasta con el registrado en San Salvador el Seco, en régimen de temporal, de 2.8 t/ha-1 y con riego que reporta rendimientos de 5.6 t/ha-1 (SIAP, 2019). Además, la productividad en el ciclo P-V 2019 está por arriba del rendimiento en sistema bajo temporal de la vecina región de Tlachichuca, de 3.3 t/ha-1 (Velázquez-López et al., 2019, p. 114).

Figura 3. Rendimiento de maíz (t/ha)



Fuente: elaboración propia con datos de campo, 2019.

Con ese rendimiento y con esa calidad, se comercializó el grano con los industriales a precio de 3 800 pesos por tonelada, cuyo resultado fueron ingresos y utilidades importantes (véase tabla 2).

Tabla 2. Costos de producción de maíz

Concepto	Costo (\$/ha)	%
Preparación de terreno	1 400.00	7.9
Siembra	920.00	5.2
Semilla	1 000.00	5.6
Labores culturales	800.00	4.5
Control de plagas y malezas	950.00	5.3
Fertilización	7 500.00	36.6
Riego	3 500.00	18.0
Cosecha	2 400.00	13.5
Asistencia técnica	600.00	3.4
Total de los costos de producción	19 070.00	100.0

Fuente: elaboración propia con datos de campo, 2019.

El rendimiento promedio de 8.0 t/ha, y el precio de 3 800 pesos por tonelada significan 30 400 pesos de ingresos para el productor a lo que hay que restar los costos de producción. El resultado es una utilidad de 11 330 pesos por hectárea.

La segunda cadena de valor está integrada por el *acopio* del grano, con lo que se concentra y comercializa. Está conformada por instalaciones apropiadas en la bodega de uno de los productores. Ahí se recibe, se pesa y se paga al productor. En ese lugar se selecciona, se limpia y se envasa en costales de treinta kilogramos y se estiban mientras se trasladan a la ciudad de Puebla a 45 km de distancia. En la tabla 3 se muestra el costo de las maniobras.

Tabla 3. Costos de operación del centro de acopio

Centro de acopio	\$/t
Encostalado/cribado	265.00
Flete	180.00
Maniobras	130.00
Distribución a tortillerías	220.00
Gastos de administración	115.00
Renta de bodega y otros gastos	120.00
Costo de acopio	1 130.00

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2019.

Una siguiente actividad es el transporte y distribución del grano. Cadena ejecutada por un mismo productor que cuenta con una unidad móvil de seis toneladas de capacidad, quien es el responsable de trasladar el grano desde el centro de acopio en la región de producción, hasta las instalaciones de las tortillerías en la ciudad de Puebla. Encasillada en la actividad distribución a tortillerías.

La siguiente cadena o etapa del sistema, es la transformación del grano a tortilla, actividad que realiza el industrial de la masa y la tortilla en sus instalaciones. Ahí mismo el grano se somete a la nixtamalización o cocimiento mediante los equipos diseñados para eso. Después se lava y se deja reposar ocho horas, tiempo durante el cual adquiere características específicas para convertirlo en masa y sea comestible como tortilla.

Posteriormente el grano se tritura en un molino de piedras para obtener la masa; enseguida, esa masa se deposita en la máquina tortilladora, que la aplana y la corta en círculos de no más de 2 mm de grosor y 12 cm de diámetro. Ese mismo equipo tiene la función de cocimiento por fuego a partir de gas, que calienta unas bandas sin fin, de movimiento permanente. Al llegar a cierto punto, la banda deja caer la tortilla cocida y con todas sus características de color, aroma, sabor y textura en un recipiente.

Este proceso tiene una expresión financiera un poco más compleja por la inversión fija en el equipo y la maquinaria necesarias, para la transformación. La inversión diferida en costos preoperativos se expresa en las tablas 4 y 5.

Tabla 4. Presupuesto de inversión

Conceptos	Unidad	Costo (MXN)	Vida útil (años)	Reinversión (MXN)	Valor Residual (MXN)
Máquina tortilladora	Equipo	96 500.00	6		16 083.30
Revolvedora-amasadora	Equipo	25 200.00	6		4 200.00
Molino para nixtamal	Equipo	52 000.00	6		8 666.70
Mostrador	Pieza	2 500.00	3	2 500.00	833.30
Mesa de trabajo	Pieza	2 140.00	3	2 140.00	713.30
Pila para lavar nixtamal	Equipo	4 530.00	6		755.00
Báscula digital	Pieza	2 540.00	3	2 540.00	846.70
Paila para cocer nixtamal	Pieza	13 900.00	6		2 316.70
Subtotal inversión fija/ valor residual		199 310.00			34 415.00
Capacitación	Servicio	12 000.00			
Costos preoperativos	Pruebas	6 000.00			
Subtotal costos preoperativos		18 000.00			
Total de la inversión	Capital	217 310.00			

Fuente: elaboración propia con información de trabajo de campo, 2019.

En la tabla 4, se observan los elementos necesarios para instalar una tortillería, la estimación de la inversión, y la vida útil de la maquinaria y equipo.

En la tabla 5 se muestra el flujo de efectivo, en el que se valora la utilidad de la operación. Se consideran la inversión fija y el capital de trabajo para obtener el flujo de efectivo. Las proyecciones se estimaron a seis años, de acuerdo con la vida útil del equipo y la maquinaria considerados en la tabla 5.

Tabla 5. Flujo de efectivo

Concepto/años	1	2	3	4	5	6
	MXN					
Utilidad de operación	120 696.00	120 696.00	120 696.00	120 696.00	120 696.00	120 696.00
Inversión fija	217 310.00					
Reinversiones			7 180.00			
Valor residual						34 415.00
Capital de trabajo	534 504.00		534 504.00		534 504.00	
Recuperación capital de trabajo		534 504.00		534 504.00		534 504.00
Flujo de efectivo	-631 118.00	655 200.00	-420 988.00	655 200.00	-413 808.00	689 615.00

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2019.

Mediante esta proyección de flujo de efectivo es posible estimar los indicadores financieros. El valor actual neto (VAN), se calcula con la ecuación 1, ; donde F es el flujo de efectivo, k es la tasa de actualización y t es el período considerado. La tasa interna de retorno (TIR) se calcula con la ecuación 2, , donde Ft es el flujo de efectivo, TIR es la tasa a la cual el VAN se iguala con cero e I es la inversión. La relación beneficio-costos (B/C) se calcula con la ecuación 3, , donde Fb es el flujo de beneficios actualizados, Fc es el flujo de costos actualizados, k es la tasa de actualización y t el período considerado. El resultado se muestra en la tabla 6.

Tabla 6. Indicadores financieros

Concepto	Valores
Tasa interna de retorno (TIR/%)	26.0
Valor actual neto (VAN/\$)	66 063.75
Relación b/c (unidades)	1.34

Fuente: elaboración con datos de trabajo de campo, 2019.

La *TIR* indica la rentabilidad promedio durante la vida útil de la tortillería, expresada en porcentaje, cuantificando con ello el rendimiento máximo que ofrece la inversión realizada. El *VAN* es el flujo de caja neto (ingresos menos los costos), ambas corrientes actualizadas con una tasa que refleja el plazo y los riesgos que enfrenta. Regularmente se expresa en números absolutos. El resultado de un valor positivo es aceptable porque indica que los beneficios actualizados son superiores a los costos actualizados. La relación B/C, resultado de una división de los beneficios actualizados entre los costos actualizados, es mayor que uno, lo que significa que se obtiene un beneficio neto superior a los costos, una vez recuperado cada peso invertido.

La variedad del grano ofrece ventajas, además de su color blanco y tamaño uniforme, está su índice de conversión a tortilla. Este es el rendimiento que busca el industrial. Por ejemplo, si un grano tiene un índice de 1.3, para obtener 200 kg de tortilla diarios, se necesitan 153 kg de maíz. Con la variedad que tiene un índice de 1.8, se utilizarían 111.1 kg de grano para tener los mismos kilos. El ahorro es de 42 kg.

El rendimiento de 1.8 se relaciona con la dureza del grano, de intermedia a suave en maíces híbridos, porque absorben más agua debido a su fracción harinosa del endospermo, y eso posibilita el mayor rendimiento de masa y de tortilla (Vázquez-Carrillo et al., 2012). En otro estudio, Ramírez-Muñoz, Jiménez-Vera y González-Cortés (2021, p. 4) destacan el índice de conversión de los maíces criollos que, cuando se les adiciona agua durante la molienda, incrementan su rendimiento en un promedio de 1.907 kg de masa, que se reduce en el proceso de cocción y obtienen una conversión de 1.690 kg de tortillas por kg de grano.

En términos de rentabilidad, Rentería-Gómez, López-Santiago, Domínguez-Pacheco, Hernández-Aguilar y Zepeda-Bautista (2018, p. 9) encontraron que los

establecimientos medianos y grandes que usan harina de maíz y grano como materia prima, resultan más rentables que los pequeños, porque los últimos son más sensibles a las oscilaciones de los precios.

Conclusiones

La tortilla es alimento fundamental en la dieta del mexicano. Se consume todos los días en volúmenes importantes. No obstante, el alejamiento que hay entre el consumidor y el productor ha generado que el consumidor pierda la percepción sobre el papel que tiene el productor para abastecer el grano a la industria de la tortilla: abastece a la industria con un grano de calidad y con atributos que facilitan su transformación en una tortilla que satisface los gustos y las preferencias del consumidor.

La importancia de analizar el sistema agroalimentario estriba en que se puede exponer, difundir y valorar el papel fundamental del productor de maíz, cuyo grano contiene las características de color, aroma y rendimiento adecuados para producir la tortilla. Es relevante señalar la significancia que tiene la comunicación entre las cadenas del sistema: productor, acopiador, industrial y consumidor, que se retroalimentan en cada etapa, para mejorar la trayectoria del grano.

La industria en el medio urbano y en el medio rural cuyos procedimientos están mecanizados, incorpora la nixtamalización para lograr tortillas de calidad y nutritivas. El industrial busca volúmenes suficientes del grano adecuado. También mantiene comunicación con el consumidor durante la venta y la comercialización para enterarse de sus preferencias e intenta satisfacerlas. Hace llegar la información que recibe, al productor, para que este siembre y obtenga el grano de maíz adecuado para la elaboración de las tortillas que prefiere el consumidor.

El sistema instrumentado en Puebla, con productores de Puebla consolida las intenciones de los industriales poblanos de la tortilla de contar con un grano que se produce cerca de la ciudad de Puebla y que tenga el tamaño, el color y el contenido de almidón correctos para la nixtamalización y que, además, el índice de conversión sea el adecuado para alcanzar un buen rendimiento. Buscan también el abastecimiento seguro y cercano de un maíz que satisfaga a su consumidor. En todo el recorrido del sistema instrumentado, desde los productores del grano en Puebla, hasta el industrial que transforma en tortilla, en la ciudad de Puebla, se detectan comunicación y acuerdos, además de beneficios económicos para todos los participantes en este sistema regional. Con ello los industriales intentan reducir la dependencia del grano originario de Sinaloa, asegurando su proveeduría desde regiones productoras cercanas a la ciudad de Puebla. Para los productores es la oportunidad de conseguir una venta segura de su grano, con acuerdos, en un sistema cercano a sus parcelas.

En la trayectoria del maíz desde la parcela hasta la tortilla en la mesa del consumidor, la comunicación y los acuerdos resultan fundamentales para el flujo y la eficiencia del encadenamiento entre productores, acopiadores, indus-

triales y consumidor, en este sistema operado en la región de estudio, en el estado de Puebla. El interés común de los actores, la constante retroalimentación y comunicación viabiliza el sistema agroalimentario en esta región.

El sistema facilita los acuerdos sobre los volúmenes que requiere la industria, los precios futuros, y el compromiso de los productores a cumplir con los ciclos de cultivo, la variedad del grano, las recomendaciones técnicas y el compromiso de los industriales a pagar un precio justo por la inversión y el trabajo de los productores. El sistema instrumentado y operado por los industriales y por los propios productores de Puebla, agiliza los acuerdos, con la movilización del grano hacia la industria localizada en la ciudad de Puebla.

El esfuerzo de coordinación, comunicación y de conformidad se percibe en las charlas y en comentarios de los propios productores, acopiadores, industriales y consumidores en términos de oportunidad en cuanto las transacciones, desde la producción hasta la venta y consumo, lo que se refleja en los ingresos que obtienen, que son suficientes para cubrir los costos de producción y con los que se obtienen indicadores de rentabilidad favorables.

Referencias

- Auditoría Superior del Estado de Puebla. (2022). San Salvador El Seco. Recuperado de <https://www.auditoriapuebla.gob.mx/sujetos-de-revision/cuentas-publicas/ayuntamientos/item/san-salvador-el-seco>
- Boucher, F., y Reyes-González, A. (2015). El enfoque SIAL como catalizador de la acción colectiva: casos territoriales en América Latina. *Estudios Sociales*, 25(47), 11-37. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/417/41744004001/movil/>
- Calleja, M., y Valenzuela, M. (2016). La tortilla como identidad culinaria y producto de consumo global. *región y sociedad*, 28(66), 161-194. doi: <https://doi.org/10.22198/rys.2016.66.a404>
- Carballo-Carballo, A., y Regalado-López, J. (2016). Maíz híbrido HS-2. *Revista Agroproductividad*, Suplemento(noviembre), 54-55. Recuperado de <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/894/757>
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA). (2020). Distribución de granos básicos: lugar de adquisición y compra. Ciudad de México: CEDRSSA. Recuperado de http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/6Distribucio%CC%81n_granos_ba%CC%81sicos.pdf
- Combris, P., y Nefussi, M. (1984). Leconcept d'agro-alimentarie: intérêt et limites. *Économie Rurale*, 160(marzo-abril), 22-27. Recuperado de https://www.persee.fr/doc/ecoru_0013-0559_1984_num_160_1_3033
- Contreras, C., Galindo, M. G., e Ibarra, E. (2012). Las regiones agroecológicas de México. En *XIX Reunión Nacional CIGA-SELPER, México. Memorias* (123-126). Morelia: Universidad Nacional Autónoma de México-Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (UNAM-CIGA). Recuperado de <https://www.>

- researchgate.net/publication/282878725_Las_regiones_agroecologicas_de_Mexico
- Davis, H. J., y Goldberg, R. A. (1957). *A concept of agribusiness*. Boston: Harvard Business School, Division of Research.
- Delgado, M. (2010). El sistema agroalimentario globalizado: imperios alimentarios y degradación social y ecológica. *Revista de Economía Crítica*, 10(segundo semestre), 32-61. Recuperado de <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/84058/3Art%c3%adculoEl%20sistema%20agroalimentario%20globalizado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2003). NORMA Oficial Mexicana NOM-187-SSA1/SCFI-2002, Productos y servicios. Masa, tortillas, tostadas y harinas preparadas para su elaboración y establecimientos donde se procesan. Especificaciones sanitarias. Información comercial. Métodos de prueba. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=691995&fecha=18/08/2003#gsc.tab=0
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2022). Proyecto de Norma Oficial Mexicana PRPY-NOM187-SSA1/SE-2021. Recuperado de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5642778&fecha=15/02/2022#gsc.tab=0
- Escobedo-Garrido, J. S., y Jaramillo-Villanueva, J. L. (2020). Las preferencias de los consumidores por tortillas de maíz. El caso de Puebla. México. *Estudios Sociales, Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 29(53), 2-25. doi: <https://doi.org/10.24836/es.v29i53.627>
- Espejel-García, M. V., Mora-Flores, J. S., García-Salazar, J. A., Pérez-Elizalde, S., y García-Mata, R. (2016). Caracterización del consumidor de tortilla en el Estado de México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 13(3), 371. Recuperado de <https://www.scielo.org.mx/pdf/asd/v13n3/1870-5472-asd-13-03-00371.pdf>
- Galindo-Olguín, C. N., Cruz-Cansino, N. del S., Ramírez-Moreno, E., Ariza-Ortega, J. A., Camacho-Bernal, G. I., y Cervantes-Elizarrarás, A. (2021). El maíz y la nixtamalización: modificación de sus componentes, técnicas de proceso y enriquecimiento de tortilla. *Educación y Salud, Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud*, 10(19), 205-213. doi: <https://doi.org/10.29057/icsa.v10i19.7236>
- García-Winder, M., Riveros, H., Rodríguez-Sáenz, D., Lam, F., Pavez, I., Arias, J., y Herrera, D. (2010). Cadenas agroalimentarias: un instrumento para fortalecer la institucionalidad del sector agrícola y rural. *COMUNICA*, 5(mayo-agosto), 26-38. Recuperado de <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/19460/BVE22018358e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gasca, J., y Torres, F. (2014). El control corporativo de la distribución de alimentos en México. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 45(176), 133-155. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11829716007>
- González-Treglia, J., Tamagno, P., y Tarántola, L. (2021). La cadena de valor y sus dimensiones. Una conceptualización a través del análisis de sus líneas de estudio principales. X Congreso de Administración del Centro de la República. VI Congreso de Ciencias Económicas del Centro de la República. VII Encuentro Internacional de Administración del Centro de la República. Instituto

- Académico Pedagógico de Ciencias Sociales-Escuela de Ciencias Económicas, Secretaría de Internacionalización UNVM, Villa María, 2021. Recuperado de <https://www.aacademica.org/xcongresodeadministraciondelcentrodelarepublica/75.pdf>
- Huaire-Inacio, E. J. (2019). *Método de investigación. Material de clase*. Acta Académica. Recuperado de <https://www.aacademica.org/edson.jorge.huaire.inacio/35.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). Compendio de información geográfica municipal 2010. San Salvador el Seco. Puebla. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/21/21142.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Censos Económicos 2019. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/#Tabulados>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Panorama socio-demográfico de México. 2020. Puebla. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825197940.pdf
- Ledesma-Alvarado, M. (2007). *Agronegocios: empresa y emprendimiento*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Lind, D., y Barham, E. (2004). The social life of tortilla: food, cultural politics, and contested comodification. *Agriculture and Human Values* (21), 47-60. doi: <https://doi.org/10.1023/B:AHUM.0000014018.76118.06>
- Malassis, L. (1986). *Economie agro-alimentaire: tome 1 / l'économie mondiale*. París: Cujas.
- Muchnik, J., Sanz-Cañada, J., y Torres-Salcido, G. (2011). Sistemas agroalimentarios localizados: estado de las investigaciones y perspectivas. *Estudios Latinoamericanos*, nueva época, 27-28, 33-49. doi: <https://doi.org/10.22201/cela.24484946e.2011.27-28.49375>
- Núñez-Melgoza, F., y Sempere-Campello, J. (2018). Estudio del mercado de producción, procesamiento, distribución y comercialización de la cadena de maíz-harina/nixtamal-tortilla en México. Ciudad de México: El Colegio de México. Recuperado de <https://www.economia.gob.mx/files/sipot/318/XLI/2016%20Maiz%20Tortilla.pdf>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2019). *Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: ventas, fuentes, perfiles de nutrientes e implicaciones normativas*. Washington, D. C.: OPS. doi: <https://doi.org/10.37774/9789275320327>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2021). *Food systems - definition, concept, and application for the UN Food systems summit*. United Nations Food Systems. Recuperado de https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/2020/12/food_systems_paper-draft_oct-25.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2018). *Sustainable food systems. Concept and framework*. Recuperado de <https://www.fao.org/3/ca2079en/CA2079EN.pdf>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2019). *El sistema alimentario en México. Oportunidades para el campo mexicano en la Agenda 2030. Desarrollo Sostenible*. Ciudad de México: FAO. Recuperado de <https://www.fao.org/3/CA2910ES/ca2910es.pdf>
- Otero, A. (2018). *Enfoques de investigación: métodos para el diseño urbano arquitectónico*. Manuscrito inédito.
- Paniagua-Arguedas, L. (2012). El trabajo con comunidades: notas para el aprendizaje. *Reflexiones*, 91(1), 39-52. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/729/72923937003.pdf>
- Paredes-López, O., Guevara-Lara F., y Bello-Pérez, L. A. (2009). La nixtamalización y el valor nutritivo del maíz. *Ciencias*, 92(octubre-marzo). Recuperado de <https://www.revistacienciasunam.com/es/41-revistas/revista-ciencias-92-93/205-la-nixtamalizacion-y-el-valor-nutritivo-del-maiz-05.html>
- Popkin, B. P. (2020). El impacto de los alimentos ultraprocesados en la salud. 2030. *Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe*, Documento 34. Santiago de Chile: FAO. Recuperado de <https://www.fao.org/3/ca7349es/CA7349ES.pdf>
- Piovani, J. I. (2018). Triangulación y métodos mixtos. En A. Marradi, N. Archenti y J. Piovani, *Manual de metodología en ciencias sociales* (pp. 437-456). Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- Ploeg, J. D. van der. (2019). Imperios alimentarios, soberanía alimentaria y luchas sociales. *ReLaER. Revista Latinoamericana de Estudios Rurales*, 4(7), 165-187. Recuperado de https://www.iis.unam.mx/wp-content/uploads/2020/11/Jan-Douwe_Imperios-alimentarios-soberania-alimentaria.pdf
- Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO). (2017). Sondeo sobre el consumo de tortilla de maíz. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257591/Sondeo_sobre_consumo_de_tortilla__a_.pdf
- Ramírez-Muñoz, E., Jiménez-Vera, R., y González-Cortés, N. (2021). Rendimientos de nixtamal, masa y tortilla de maíces criollos pigmentados de Perote, Veracruz. *CIENCIAUANL*, 24(107). Recuperado de <http://cienciauanl.uanl.mx/?p=11028>
- Rastoin, J. L. (2020). Anclaje territorial un activo importante para la transición alimentaria responsable y sostenible. *Agroalimentaria*, 26(50), 227-234. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/1992/199264891013/html/>
- Rentería-Gómez, I., López-Santiago, M. A., Domínguez-Pacheco, F. A., Hernández-Aguilar, C., y Zepeda-Bautista, R. (2018). Evaluación de la rentabilidad de la producción de tortilla de maíz en el estado de México. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas*, 17(1), 1-13. doi: <https://doi.org/10.5154/r.rchsa.2017.10.006>
- Rodríguez-Mateo, J. M., y Bollo-Manent, M. (2016). *La región como categoría geográfica*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México-Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental. Recuperado de https://www.ciga.unam.mx/publicaciones/images/abook_file/laregioncomo-categoriageografica.pdf

- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (2021a). Precio de garantía para pequeños productores de maíz en el 2022. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/anuncia-agricultura-nuevo-precio-de-garantia-para-pequenos-productores-de-maiz-en-el-2022>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (2021b). Estima agricultura crecimiento de 2.6 por ciento en la producción de maíz grano en el año agrícola 2021. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/estima-agricultura-crecimiento-de-2-6-por-ciento-en-la-produccion-de-maiz-grano-en-ano-agricola-2021?idiom=es#:~:text=En%20el%20caso%20del%20ma%C3%ADz,millones%20747%20mil%20585%20toneladas>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural y Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SADER-SIAP). (2020). Anuario Estadístico. Cierre agrícola. México. Recuperado de <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Secretaría de Bienestar. (2023). Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2023. San Salvador el Seco, Puebla. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/795081/21142-SanSalvadorElSeco23.pdf>
- Servicios de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2019). *Precios internacionales de productos agrícolas diciembre de 2019*. Ciudad de México: Secretaría de Agricultura. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/534187/Precios_internacionales_agr_colas_Dic_2019.pdf
- Servicios de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2020). Precios internacionales de productos agrícolas, diciembre 2020. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/615423/Precios_internacionales_agr_colas_dic_2020.pdf
- Servicios de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2021). Avance de siembras y cosechas. Recuperado de <https://nube.siap.gob.mx/avance-agricola/>
- Torres, S. J. (2018). La tortilla de maíz mexicana. Un símbolo milenario. En G. M. Hoyos Gómez (ed.), *Algunos componentes generales, particulares y singulares del maíz en Colombia y México* (pp. 69-94). Medellín: Universidad de Antioquia y Fondo Editorial Biogénesis. Recuperado de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/biogenesis/article/view/336224/20791753>
- Vargas-Sánchez, G. (2017). El mercado de harina de maíz en México. Una interpretación microeconómica. *Economía Informa*, 405(julio-agosto), 4-29. Recuperado de <https://www.elsevier.es/es-revista-economia-informa-114-articulo-el-mercado-harina-maiz-mexico-S0185084917300324> últimos tres, con 15.9, 14.4 y 16.2 millones de toneladas. últimos dd
- Vázquez-Carrillo, G., García-Lara, S., Salinas-Moreno, Y., Bergvin-Son, D. J., y Palacios-Rojas, N. (2012). Interacción genotipo-ambiente del rendimiento y calidad de grano y tortilla de híbridos de maíz en Valles Altos de Tlaxcala, México. *Fitotecnia Mexicana*, 35(3), 229-237. Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802012000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Vega-Leinert, C. de la. (2019). Ciudades y consumo de bienes agrícolas. Transformaciones del consumo alimentario en el contexto de cambios en el co-

- mercio agrícola y las cadenas comerciales. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 34(1), 213-219. doi: <http://dx.doi.org/10.24201/edu.v34i1.1859>
- Velázquez-López, J., Juárez-Sánchez, P., Ramírez-Valverde, B., Jiménez-Morales, J., Taboada-Gaytán, O. R., y Valle-Sánchez, M. (2019). Adopción de tecnología agrícola y su influencia en la productividad y competitividad del maíz en el centro-oriente del estado de Puebla, México. *Geografía Agrícola* (63), 101-119. Recuperado de <https://revistas.chapingo.mx/geografia/article/view/r.ga.2019.63.02/r.ga.2019.63.02>
- Vizcarra-Bordi, I. (2002). *Entre el taco mazahua y el mundo. La comida de las relaciones de poder, resistencia e identidades*. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México.