

UNA PUBLICACIÓN DE LA ALIANZA POR NUESTRA TORTILLA



**DEL MAÍZ
ALA TORTILLA**

LO QUE SABEMOS DESDE LA TIERRA HASTA LA COMIDA



DEL **MAÍZ**
A LA **TORTILLA**

LO QUE SABEMOS DESDE LA TIERRA HASTA LA COMIDA



DEL **MAÍZ** A LA **TORTILLA**

LO QUE SABEMOS DESDE LA TIERRA HASTA LA COMIDA

COMISIÓN DE ELABORACIÓN

Mariana Ortega

Beatriz López

Nilia Pedraza

Catherine Marielle

DISEÑO GRÁFICO

Oscar Alva

La Alianza por Nuestra Tortilla agradece la participación de todas las organizaciones que la conforman y de los expertos por sus aportes en los talleres de análisis, diagnóstico y propuestas que brindaron textos originales que sirvieron de marco para la redacción y enriquecieron este documento; en especial a Malin Johnson, Rafael Mier, Julieta Ponce, Dorian Freani, Cristina Barros, Shanty Acosta, Sofía Casarín, Francisco Musi, Alex Luhrman, Rigel Sotelo, Mercedes López, José Luis Chicoma y José del Tronco. También se agradece a Mario Ortega quien elaboró los mapas y a Ana Paula Sandoval quien coordinó el diseño editorial.

DEL **MAÍZ**
A LA **TORTILLA**

LO QUE SABEMOS DESDE LA TIERRA HASTA LA COMIDA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	8
2. ¿QUÉ TORTILLA CONSUMIMOS HOY?	10
2.1 EL INGREDIENTE BÁSICO: MAÍZ	11
2.1.1 ¿DÓNDE ESTÁ NUESTRO MAÍZ?	11
2.1.2 ¿QUIÉNES PRODUCEN NUESTRO MAÍZ Y BAJO QUÉ MODO DE PRODUCCIÓN?	14
2.1.3 ¿QUÉ PASA EN EL CAMINO DEL CAMPO DE CULTIVO A LA TORTILLERÍA?	21
2.2 LA TORTILLA: FORMAS DE PRODUCCIÓN Y VENTA	22
2.2.1 ¿QUIÉN VENDE TORTILLA?	23
2.2.2 ¿QUÉ TIPOS DE TORTILLA HAY?	24
2.2.3 ¿MASA DE NIXTAMAL Y MASAS DE HARINA DE MAÍZ NIXTAMALIZADO?	25
2.3 LOS MITOS ALREDEDOR DE LA TORTILLA Y EL DETERIORO DE LA CULTURA GASTRONÓMICA	28
2.4 CONCLUSIONES	28

3. ¿CÓMO PRODUCIR UNA TORTILLA DE CALIDAD?	30
3.1 LA BUENA TORTILLA ES DE MAÍZ NATIVO	30
3.2 LA BUENA TORTILLA ES DE MAÍZ DE MILPA	31
3.3 LA BUENA TORTILLA ES DE PURO NIXTAMAL	34
3.4 LA BUENA TORTILLA ESTÁ LIBRE DE AGROTÓXICOS Y ADITIVOS	39
3.5. CONCLUSIONES	40
4. LA ALIANZA POR NUESTRA TORTILLA	42
5. BIBLIOGRAFÍA	46



INTRODUCCIÓN

La gran mayoría de la población mexicana come tortilla. Es tan relevante la tortilla, que su precio, sin ser un indicador formal de la economía, es noticia todo el tiempo. La tortilla tradicional es de maíz y el maíz nos identifica en México: “Sin Maíz no Hay País”. Aun así, es posible que las mazorcas de diferentes tamaños, formas y colores no sean conocidas por todas las personas, que no nos hagan sentir conexión con la cultura y la biodiversidad de México, que la frase de sin maíz... no nos llegue; sin embargo, todas las personas sí identificamos un taco, de tortilla de maíz, como tradicional nuestro.

Si los tacos hablaran y contaran su historia, dirían que su componente base, la tortilla, se elaboró de algunas de las muchas variedades de maíz. El taco más representativo de nuestros orígenes diría que su tortilla ha de ser elaborada con la gran diversidad de maíces que las mujeres y los hombres campesinos de Mesoamérica han resguardado por siglos.

Cada región tiene un tipo de tortilla de acuerdo a la cocina que realiza. La región maya, por ejemplo, se caracteriza por las tortillas pequeñas, en tanto Oaxaca nos regala las inmensas tlayudas. Especial lugar tienen las tortillas hechas de maíz pepitilla en la región de Morelos y Guerrero: tortillas suaves y flexibles, que se recalientan y vuelven a inflarse.

Lo que sin lugar a dudas “Nuestra Tortilla” debe tener es el maíz que se produce en el campo mexicano, utilizando variedades nativas y manejo campesino. Hoy reconocemos que en las diversas parcelas se realiza un manejo virtuoso de la diversidad de maíces y que, si bien puede introducirse maíz híbrido, las comunidades campesinas saben cómo resguardar sus variedades nativas o criollas que son las de mayor gusto en su propia mesa.

El manejo campesino de la biodiversidad ha permitido que hoy sigamos contando con el reservorio de maíz más importante

del mundo. Por ello, “Nuestra tortilla” debe estar elaborada con el maíz que se mantiene en manos campesinas para preservar tanto la diversidad de maíces, como de tortillas y de la multiplicidad de alimentos que se producen con maíz.

Sin embargo, producir y consumir una tortilla de calidad y variedad, sobre todo en la actualidad, representa un gran reto. Los tipos de producción de maíz a través de monocultivos y la producción de tortilla de manera industrializada, van en detrimento de “Nuestra Tortilla” variada y sana. Los agroquímicos empleados en los monocultivos de maíz y las formas de producción de tortilla industrializada de harina con uso de aditivos van en oposición tanto de las personas productoras de maíz a través del sistema milpa, como de quienes producen tortilla de nixtamal y de quienes la consumen.

Frente a lo anterior es importante preguntarnos por el tipo de tortilla que se consume hoy en México, por su calidad y el por qué defenderla. Estos, entre otros cuestionamientos, han llevado a la conformación de la Alianza por Nuestra Tortilla que une a organizaciones civiles, tortillerías, activistas, comunidad científica, entre otras.

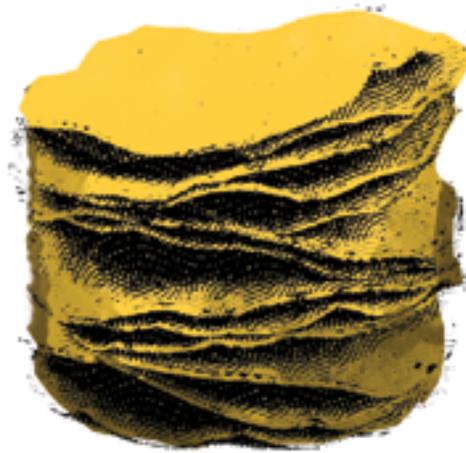
A raíz de su conformación, la Alianza enfocó esfuerzos en analizar el sistema desde la semilla de maíz hasta la tortilla: las bondades, las oportunidades de mejora y el potencial de lograr cambios en cada eslabón de la cadena en beneficio de los productores y las productoras de maíz, las tortillerías y las personas consumidoras. Esto, en gran parte, permitió establecer un esquema común sobre la situación actual de Nuestra Tortilla, para a partir de este diagnóstico actuar en consecuencia.

El presente documento recoge dicho análisis. Presenta cifras sobre la producción y el consumo de maíz y tortilla, pero más importante aún, recopila reflexiones a partir de la práctica, sobre la problemática actual en términos de la conservación del

maíz nativo, de los medios de vida de los y las pequeñas productoras de alimentos, de quienes producen tortilla y del consumo de alimentos industrializados que fomenta la pérdida de recursos naturales, de salud y de identidad cultural. No se trata de un documento meramente académico, aunque el lenguaje es técnico a veces. Se trata de un documento lo más corto posible, pero profundo en ideas clave para entender la cadena maíz-tortilla.

La primera parte se ocupa de presentar la situación actual: ¿Qué tortilla consumimos hoy? La segunda es la propuesta de la Alianza sobre cómo producir una tortilla de calidad. Así, mientras la primera parte contextualiza los efectos negativos y riesgosos en el régimen actual de producción, transformación y comercialización de maíz y tortilla, la segunda aborda los efectos positivos en nutrición y soberanía alimentaria derivados de recuperar la tortilla de calidad. Finalmente, se relatan los primeros pasos de nuestra Alianza.

Para la Alianza por Nuestra Tortilla, es de suma importancia socializar este documento y que la información compilada pueda dar origen a otros materiales más cortos y accesibles para diferentes temas y públicos, pues es apremiante la necesidad de ampliar la conciencia a toda la población mexicana para recuperar los alimentos de calidad en nuestra dieta. Asimismo, nos interesa contribuir con insumos, reflexiones e información para generar políticas públicas que tiendan hacia una tortilla sana, de calidad y nutritiva para todas las personas; así como exigir a las compañías comercializadoras de tortillas un producto de calidad, nixtamalizado y hecho con maíces nativos.



2. ¿QUÉ TORTILLA CONSUMIMOS HOY?

Imagina que tienes una tortilla en la mano y es el tipo de tortilla más común para ti, tal vez en forma de taco o quesadilla. ¿Dónde estás? ¿En un restaurante, en tu taquería preferida, en el tianguis, en el puesto de la esquina, en la tortillería, en tu casa? ¿Qué tanto sabes del viaje que hizo la tortilla para llegar hasta tus manos? Conocer de dónde viene lo que comemos es relevante porque como personas consumidoras damos preferencia a determinados tipos de producción.

Desde la Alianza por Nuestra Tortilla queremos transmitir el estado de la cadena de suministro semilla-tortilla, desde el cultivo del maíz, hasta la mesa.

2.1 EL INGREDIENTE BÁSICO: MAÍZ

El maíz es considerado uno de los principales pilares del patrimonio biológico y cultural del pueblo mexicano, clave en sus dimensiones simbólica, religiosa, productiva, económica y alimenticia. Se trata del principal cultivo del país, por lo que lo que sucede a lo largo de la cadena de producción de la tortilla, tiene gran impacto sobre todas las dimensiones, así como en la salud de los ecosistemas y la población (Álvarez-Buylla y Piñeyro, 2013).

Algunos datos para dimensionar la importancia del maíz en México: el 30% de la superficie agrícola en México corresponde a siembra de maíz, lo que en extensión se traduce a alrededor de 8 millones de hectáreas (ha), produciendo en promedio cerca de 28 millones de toneladas de maíz en grano, de las cuales se exportan 1.6 millones (SIAP, 2018). La mitad de esta producción se utiliza en la elaboración de nixtamal (INEGI, 2013) y, por tanto, en el consumo de tortillas y otros derivados de la masa nixtamalizada (SIAP, 2018).

El consumo aparente de maíz es alrededor de 42 millones de toneladas (SIAP, 2018). El consumo anual per cápita es de 337 kg considerando todos los usos (SIAP, 2018) y 105 kg en forma de alimentos (Polanco y Flores, 2008). En términos de tortilla, un estudio de CERSSA (2014) sitúa el consumo anual per cápita en 57 kg en el medio urbano y casi 80 kg en el medio rural. Por la cantidad que se consume para la alimentación humana, el maíz es en México la principal fuente de energía, proteínas, almidones, fibra, hierro y varias vitaminas en la dieta media aparente (Álvarez-Buylla y Piñeyro, 2013/Bourges, 2013).

El espacio que ocupa el maíz en nuestro país lleva a cuestionarse cuál es su historia. Cabe destacar que no sólo proviene de las tierras de nuestro país; según González et al. (2017) y con base en el SIAVI (2019), anualmente se importan aproximadamente 16 millones de toneladas de maíz, principalmente de Estados Unidos. Este maíz puede contener importantes proporciones de granos transgénicos con residuos del herbicida glifosato perjudiciales a la salud (ACO, 2018), debido a que el 95% del maíz producido en ese país es genéticamente modificado.

2.1.1 ¿DÓNDE ESTÁ NUESTRO MAÍZ?

En territorio mexicano, la mayor parte del maíz producido es blanco (86%). Le siguen el amarillo (7%) y los de otros colores (7%) en similar proporción (SIAP, 2018). Ubicándonos por estados, la mayor producción de maíz corresponde a Sinaloa, Jalisco, Estado de México y Michoacán, produciendo alrededor de la mitad (54%) de todo el maíz blanco. Por su parte, los estados de Chihuahua, Jalisco y Tamaulipas producen el 80% de todo el maíz amarillo. Los maíces de colores los encontramos en los estados de Chiapas y Estado de México, donde se produce más de la mitad (60%) (SIAP 2018). Cabe señalar que el país carece de estadística adecuada y suficiente sobre los maíces de color, pues también se siembran en las milpas de temporal de Guerrero, Oaxaca, entre muchos otros estados y la propia Ciudad de México.

Además de identificar dónde se produce el maíz, es muy relevante saber bajo qué métodos se cultiva. La riqueza de nuestro maíz está íntimamente ligada a las prácticas productivas, más que al volumen de producción.

MAPA 1. PRODUCCIÓN DE MAÍCES EN MÉXICO



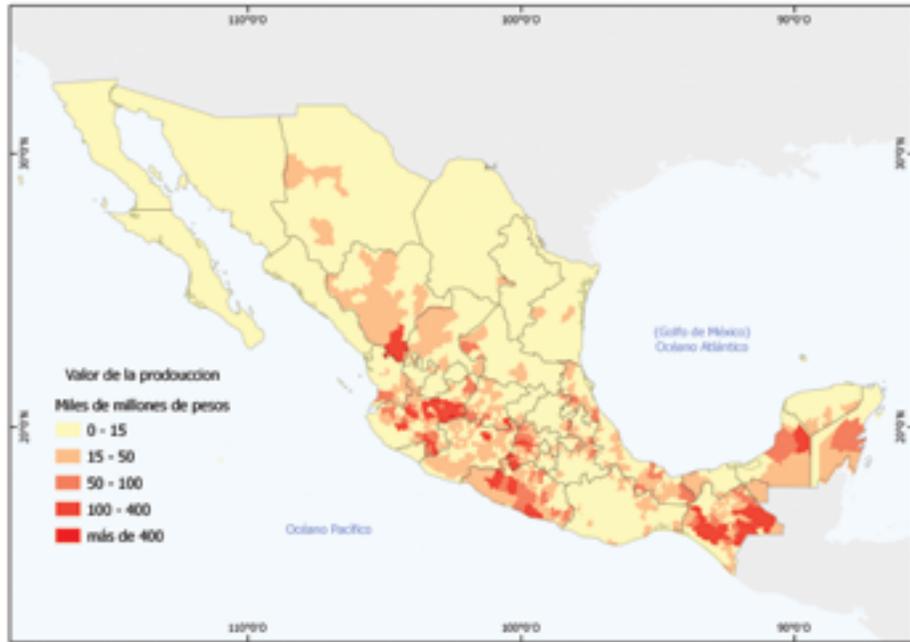
Elaboración en base a datos de producción disponibles en SIAP (2019).

MAPA 2. PRESENCIA DE MAÍZ DE RIEGO EN FUNCIÓN DEL VALOR DE LA PRODUCCIÓN



Fuente: Elaboración con base en CONABIO, 2019.

MAPA 3. PRESENCIA DE MAÍZ DE TEMPORAL EN FUNCIÓN DEL VALOR DE LA PRODUCCIÓN



Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO (2019).

MAPA 4. RIQUEZA DEL MAÍZ



Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO (2019).

La mayor riqueza de maíz, o razas registradas por unidad de área, se encuentra en la zona centro y sur del país donde prevalece la producción bajo temporal, en general con menores rendimientos productivos, pero mucha más biodiversidad. Por su parte, en la zona norte y en el Bajío prevalece la agricultura industrializada con sistemas de riego, agrotóxicos y rendimientos más grandes.

2.1.2 ¿QUIÉNES PRODUCEN NUESTRO MAÍZ Y BAJO QUÉ MODO DE PRODUCCIÓN?

En general, las Unidades Económicas Rurales (UER) de mayor poder económico se ubican en el norte del país donde están las zonas productivas de rendimientos más altos. En el campo mexicano prevalece una gran desigualdad. Un estudio de la FAO y Sagarpa (ahora Sader) clasifica a las UER en seis estratos:

1. 22% Familiar sin vínculo al mercado, con superficie promedio de 3.5 ha
2. 51% Familiar vinculado al mercado, con superficie promedio de 8.8 ha
3. 8% Empresarial en transición, con superficie promedio de 32.3 ha
4. 10% Empresarial con rentabilidad frágil y superficie promedio de 37.5 ha
5. 8% Empresarial pujante, con superficie promedio de 141.4 ha
6. menos de 1% Empresarial dinámico con superficie promedio de 298 ha

Más del 70% de la agricultura de México es de tipo familiar, con parcelas

más pequeñas en relación con las UER identificadas como “empresariales”. Y son estos grupos de campesinos y campesinas, quienes resguardan las diferentes razas y variedades nativas de nuestro maíz.

Hay que entender que la producción de maíz se encuentra asociada a los colores y variedades, zonas geográficas, tipos de producción y formas de producción. Los diferentes estratos de quienes siembran, de más y menos poder adquisitivo, producen el maíz que consumimos bajo dos modalidades de régimen hídrico: riego y temporal.

De manera generalizada, la modalidad se encuentra asociada al tipo de productor, siendo que las y los productores con mayores recursos económicos tienen acceso al riego; extraen agua de pozos profundos o de presas y ésta se conduce hasta los cultivos a través de distintas tecnologías. Por su parte, la modalidad de temporal es la de pequeña producción, en la cual se depende de la lluvia para el crecimiento del cultivo (SIAP, 2017).

La producción de maíz a nivel nacional en ambos casos no varía tanto en cuanto al volumen producido por cada método: 44-46% se da bajo riego y 54-56% es de temporal (Nuñez & Sempere, 2016; SE, 2012). La gran diferencia está en las características de quienes producen: 7% lo hacen de forma tecnificada, seguramente con UER de tipo empresarial, mientras que el restante 93% producen en pequeña escala (Álvarez-Buylla y Piñeyro, 2013; Bourges, 2013).

Otra categoría para quienes producen maíz es la del nivel de productividad. Las y los pequeños productores se encuentran clasificados en las áreas con rendimiento de maíz de menos de 2 toneladas por hectárea (t/ha); las áreas con rendimientos de 2 a 6 t/ha corresponden a grupos intermedios y aquellos con rendimien-



tos de maíz de más de 6 t/ha han sido considerados como sistemas intensivos (CONABIO; TEEB, 2017).

La productividad obtenida es distinta según el tipo de maíz y la forma de producción. Los registros para el año 2018 realizados por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) señalan los siguientes indicadores de productividad y precio promedio:

1. Maíz grano amarillo, 5.9 t/ha y \$3.65/kg
2. Maíz grano blanco, 3.63 t/ha y \$3.89/kg
3. Maíz grano de color, 2.42 t/ha y \$3.71/kg
4. Maíz grano azul, 1.77 t/ha y \$4.18/kg

El SIAP registra los tipos de maíz en función de su color y su función. Así, identifica el maíz grano, de color y pozolero, el forrajero y el palomero.

La información de los volúmenes de producción a nivel de razas o variedades es inexistente en las estadísticas de nuestro país. Se sabe que, aproximadamente, en 5 de las 8 millones de hectáreas de maíz que son sembradas cada año se utilizan variedades criollas/nativas de polinización libre o híbridos producidos por los propios agricultores. En las 3 millones de hectáreas restantes se utilizan semillas comerciales de compañías multinacionales (1.75 millones de ha) y privadas entregadas como paquetes para la producción campesina por el gobierno mexicano (1.25 millones de ha).

Las estadísticas agrícolas no diferencian entre las formas de producción. Sin embargo, en general, se identifican el monocultivo (producción industrializada) y la milpa (producción a pequeña escala). El monocultivo está más asociado a las semillas comerciales; la milpa a las semillas criollas e híbridas acriolladas.



Ambas maneras de producción se caracterizan por aspectos positivos y negativos según el lente con que se miren. Como personas consumidoras de tortilla, sería deseable saber qué es lo que fomenta el modo de producción del maíz que conforma la tortilla que adquirimos.

EL MONOCULTIVO O LA PRODUCCIÓN INDUSTRIALIZADA

El monocultivo es la forma de producción que se enfoca en el crecimiento de una sola especie en plantaciones de gran extensión. Se justifica argumentando la necesidad de incrementar el rendimiento de los cultivos y, por ende, la producción. Para esto, la agricultura industrial se vale de un paquete tecnológico que suele incluir maíces híbridos y genéticamente modificados, propiedad de grandes corporaciones semilleras, además de insumos como fertilizantes, herbicidas, plaguicidas y combustible (Gesaprim y amina) (INI-FAP, 2009).

Los maíces híbridos son producto de la mejora genética mediante la cruce de dos líneas de maíz distintas con características deseadas. Por su parte, los maíces genéticamente modificados o transgénicos también aluden a la mejora genética mediante técnicas de ingeniería genética. En ambos casos las semillas son producidas y comercializadas por empresas especializadas o instituciones públicas (aunque actualmente en menor medida). En México existen al menos 67 empresas semilleras y más de 380 híbridos de maíz (Intagri, 2019).

Las variedades mejoradas de maíz, es decir, los híbridos convencionales -pues

la siembra de maíz transgénico está detenida en México desde 2013 por una demanda colectiva civil-, presentan ventajas en términos de rendimiento y características deseables para la industrialización. Específicamente la industria tortillera da preferencia a maíz homogéneo, de tamaño y color uniforme, blanco y de textura intermedia a dura (Jiménez et al., 2012).

La gran desventaja del uso extendido de variedades híbridas en modo de monocultivo, es la pérdida de diversidad biológica y cultural en el mediano y largo plazo: fomenta pocos tipos de maíces y por ende, de tortilla. Además, los insumos implicados en el monocultivo tienen efectos negativos a nivel ambiental y en la salud, y su compra aporta al modelo económico de la agricultura industrial que propicia la acumulación de poder en pocas manos:

- Más del 75 % del mercado mundial semillero de maíz es dominado por unas cuantas corporaciones transnacionales cuyo origen comercial data de la producción de productos de guerra, incluso utilizados como materiales clave en el holocausto (Shiva, 2016).
- Los fertilizantes químicos, impuestos en paquetes de monocultivo son usualmente inorgánicos, producto de insumos cuyo origen es la extracción de petróleo; contribuyen al cambio climático durante su producción y durante su uso. Además, normalmente se aplican en exceso; dos tercios del nitrógeno no es absorbido por las plantas y, en cambio, termina contaminando el agua subterránea (Shiva, 2016). De hecho, la contaminación por nutrientes es uno de los problemas ambientales de alcance global de gran preocupación porque los límites seguros de emisión de fósforo y nitrógeno derivados del sector agrícola ya se han rebasado por mucho (Steffen et al., 2015).

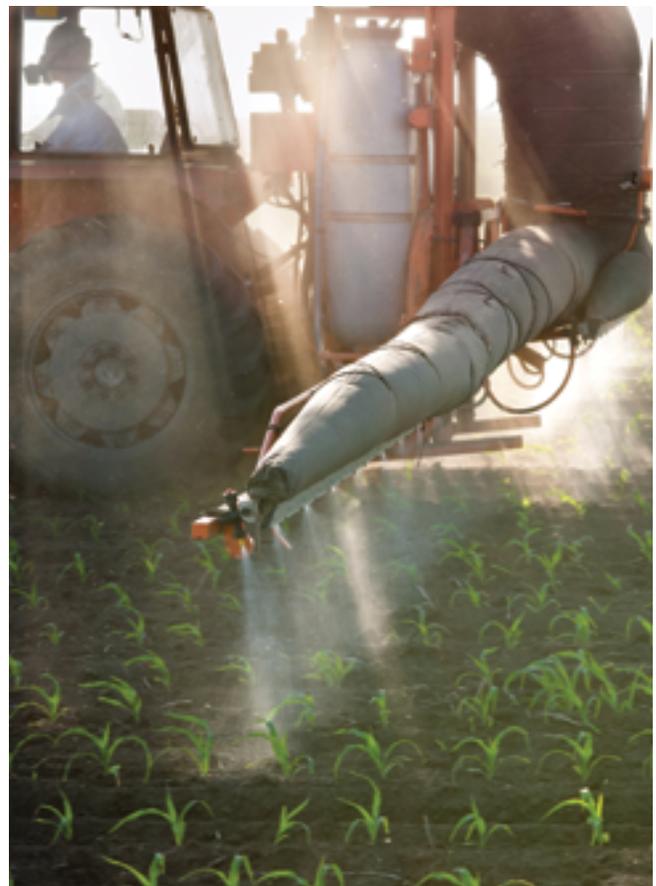
- Los combustibles utilizados en la maquinaria agrícola, bombas de riego y demás equipos clave de la agricultura industrial, también contribuyen a emisiones atmosféricas que afectan la calidad del aire, por ende la salud humana, y contribuyen al cambio climático. La agricultura industrial es responsable del 40-50% de los gases efecto invernadero que dan lugar al cambio climático (Shiva, 2016; Leu, 2018).
- Los herbicidas y plaguicidas químicos afectan las cadenas tróficas de plantas, microorganismos y animales que son parte del agroecosistema de las unidades de producción y van en detrimento de las funciones ecosistémicas tan esenciales para la vida en el planeta.

Actualmente se está haciendo visible el gran impacto de la agricultura de monocultivo a la diversidad de insectos a nivel mundial (Ceccarelli et al., 2013) y en especial a la reducción en la población de abejas y otros polinizadores que son esenciales para asegurar la producción de cultivos alimentarios. Es común ver aves muertas en las parcelas de cultivo después de la aplicación de insecticidas y herbicidas. De hecho, apenas 1% de la cantidad que se aplica de plaguicidas logra afectar a la plaga objetivo, el resto se dispersa en el ambiente dando lugar a daños colaterales (Shiva, 2016).

Los impactos de la acumulación de agroquímicos en el ambiente se visibilizan en la rápida evolución de plagas y malezas que van ganando resistencia y cada vez son más difíciles de controlar. Así, el monocultivo implica el aumento en la vulnerabilidad de los sistemas alimentarios a nivel de producción.

Desde el enfoque de seguridad laboral, los agroquímicos utilizados en el monocultivo son nocivos para las mujeres y los hombres campesinos

que no utilizan protección adecuada al manipularlos; y que son la gran mayoría; y para sus familias. Las consecuencias sobre las personas son visibles en enfermedades no transmisibles o de las que se desconoce la causa exacta, como cáncer, desórdenes de la tiroides, problemas del sistema inmunológico, lupus, artritis reumatoide, hipertiroidismo, abortos espontáneos, menor coeficiente intelectual, autismo, falta de coordinación, problemas de manejo de la ira, depresión, esquizofrenia, problemas del sistema digestivo, enfermedades cardiovasculares, problemas reproductivos, deformidades, problemas del sistema metabólico como obesidad y diabetes en menores, etc. Se trata de una epidemia derivada de los alimentos ultraprocesados y los tóxicos en la comida y el ambiente; que es causa de pobreza y que contribuye al ciclo vicioso de pobreza en muchos espacios. Se han encontrado residuos de plaguicidas



incluso en la sangre materna y la orina de infantes, quienes presentan mayor exposición a estos tóxicos a través de la comida (Leu, 2018).

Finalmente, en adición a los impactos ambientales y de salud, este modelo que propone la agricultura corporativa basada en monocultivos también tiene repercusiones sobre la cultura de la pequeña producción y la agricultura campesina:

- Introducción de prácticas agrícolas no acordes a las formas de producción tradicional a través de programas de gobierno (extensionismo y asistencia técnica), lo que conlleva a una pérdida en las prácticas y conocimientos tradicionales asociados a la agricultura a pequeña escala, además de pérdidas económicas debido a que las y los campesinos no cuentan con los recursos económicos para comprar los paquetes tecnológicos, ni la escala, necesarios para los monocultivos.
- Presión sobre el territorio de producción en pequeña escala debido a la expansión de monocultivos. Esta pérdida de territorio limita las formas de vida de las y los pequeños productores; pesca, agricultura, artesanía, alimentación, cosmovisión, etc.
- Sobrecarga de actividades para mujeres campesinas, quienes aparte de ver afectada su salud, tienen que recorrer distancias mayores para recolectar agua, buscar semillas resilientes, alimentar a sus familias, entre otras actividades.
- Pérdida de prácticas tradicionales asociadas a la agricultura, así como la presión sobre el territorio para distintos fines (incluidas actividades extractivas).
- Dinámica preocupante de migración, particularmente de jóvenes en la búsqueda de recursos económicos para

su sobrevivencia, que ya no consideran el campo como una opción de vida. Un ejemplo palpable es la situación de la Península de Yucatán, donde jóvenes de comunidades mayas están abandonando sus territorios para trabajar en el sector turístico de la Riviera, en oficios de aseo y varios.

En México, la gran mayoría de personas dedicadas a la agricultura no mantienen libros de registro sobre su unidad de producción rural. Pocas son conscientes de los costos reales de producción al no calcular ni considerar el valor de su trabajo y el de la familia; y generalmente operan con base en los comentarios de su red social en relación con el uso de nuevos insumos externos como plaguicidas (Ramírez, 2018). Pero incluso cuando sembrar maíz no resulta “rentable”, dados los precios internacionales en los que se enmarca el mercado, quienes producen en pequeña escala continúan sembrándolo porque actúan bajo otra lógica, que no es la del mercado sino la del valor intrínseco -cultural y alimentario- de resistir con su modo de vida campesino y el buen comer (Marielle, 2019).

Lamentablemente, las semillas híbridas y los agrotóxicos están siendo utilizados incluso en las parcelas de pequeña producción. Existe una fuerte manipulación gubernamental en beneficio de las empresas agrícolas transnacionales. Las y los agricultores son bombardeados continuamente con productos y prácticas de comercialización de empresas agrícolas de corporativos. Este es un gran problema: las semillas híbridas están desplazando rápidamente a las variedades de maíz criollo. Muchas personas dedicadas a la agricultura ya no valoran las prácticas orgánicas; en cambio, han adoptado una creencia normativa de que los productos químicos son necesarios (Ramírez, 2018).

CUADRO 1. A PROPÓSITO DE LOS AGROTÓXICOS EN MÉXICO

Los monocultivos, como parte de un modelo agroindustrial, predominan actualmente a nivel mundial. Si bien subsisten agriculturas campesinas, el uso de fertilizantes y plaguicidas (herbicidas, insecticidas, fungicidas, bactericidas) es parte de la mayoría de los sistemas agrícolas, incluso en los más antiguos y sofisticados, como los mesoamericanos. Como consecuencia de un marco regulatorio modelado por las pautas de los tratados de libre comercio neoliberales, nos encontramos con una situación preocupante: en México están autorizados una lista de 183 ingredientes activos de plaguicidas altamente peligrosos, prohibidos en otros países y cuyo uso se da no sólo en agricultura, sino también en el ámbito agropecuario, forestal, industrial, jardinería, urbano y doméstico.

Podemos observar que uno de los plaguicidas más sonados en medios de comunicación y redes sociales es el herbicida Glifosato producido por Monsanto (ahora parte de Bayer). Este herbicida es el más usado en el mundo —se estima que entre 1994 y 2014 se han vertido más de 8 600 millones de kg a nivel mundial. Uno de los tantos casos divulgados sobre el glifosato, fue un caso histórico donde un jurado de California recientemente otorgó \$289 millones de dólares a un antiguo jefe de mantenimiento escolar con enfermedad terminal, quien dijo que la exposición al Roundup (marca comercial del glifosato) causó su linfoma no Hodgkin (ACO, 2018).

A pesar de la exhaustiva documentación de casos de contaminación, enfermedades, muertes, violaciones múltiples de derechos humanos básicos vinculados a su exposición —derecho a la vida, a la salud, al agua, a un ambiente sano—; así como de su clasificación por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2015 como “probable cancerígeno”; no obstante, sólo un país en el mundo ha prohibido su uso a la fecha.

Al confrontar la rentabilidad de la agricultura agroecológica frente a la producción con monocultivos, se omiten muchas externalidades. La comida derivada del monocultivo no es más barata, al contrario. Los sectores salud, educación y producción de alimentos no se ven de manera integral, se tratan separados en distintas arenas cuando, en verdad, están completamente interconectados (Ramírez, 2018).

El panorama que ofrece el monocultivo no es alentador, al contrario. La presencia de agrotóxicos, como el glifosato, ya se ha identificado en harina para tortilla en México. Específicamente, muestras de harina de maíz blanco y amarillo de la marca Maseca analizadas en laboratorio, presentan concentraciones de glifosato que van desde 5.14 hasta 17.59 microgramos de glifosato por cada kilo de harina. Asimismo, la

presencia de transgenes alcanza hasta 94.15% en una de las muestras, observando una clara correlación: a mayor porcentaje de OGM, mayor concentración de glifosato (ACO, 2018).

El glifosato se usa ampliamente en los campos agrícolas, pero su presencia es más intensa en los campos de monocultivos donde prevalecen los transgénicos. México es un país donde la siembra de maíz transgénico está suspendida por la medida precautoria decretada por un juez federal en respuesta a la Demanda Colectiva interpuesta en 2013, por un grupo de 53 personas y 20 organizaciones civiles, con lo cual la presencia de altos índices de glifosato en la masa de Maseca nos lleva a concluir que: Maseca está importando maíz para la elaboración de harina para sus tortillas; y/o que está mezclando diferentes tipos de maíces en su harina.

Pasivamente, al desconocer cómo se produce nuestra comida, estamos permitiendo que la industria de los alimentos destruya los recursos naturales y enferme a quienes producen y consumen esos alimentos.

LA MILPA O LA FORMA DE PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA

Así como nació la agricultura en estas tierras -en un largo proceso de domesticación hace más de nueve mil años- la milpa fue también una invención de Mesoamérica hace más de dos mil años. Es un policultivo agroecológico diseñado a partir de los saberes y tecnologías tradicionales orientadas a lograr el uso eficiente de los recursos naturales a lo largo del ciclo agrícola. Se caracteriza por el cultivo intercalado de maíz con frijol y calabaza y, a veces, cultivos de raíz (como la yuca y diversos tipos de camote). Además, se asocia a una amplia variedad de plantas comestibles como quelites, verduras tiernas, chiles y tomates, plantas condimentarias, medicinales y especies animales menores adaptadas a vivir en este agroecosistema (CONABIO; TEEB, 2017) (Linares y Bye, 2011).

En algún momento, antes de la mercantilización del maíz, la milpa fue la forma de producción usual. Sin embargo, actualmente se encuentra en riesgo. Son cuestiones muy complejas que han llevado a que las áreas donde se desarrolla la milpa sean cada vez más reducidas y afectadas: agroindustria con monocultivo, minería, hidroeléctricas, despojo territorial, migración a zonas urbanas, entre otros.



La agroindustria basada en monocultivo no sólo desplaza el modelo de producción de la milpa al ocupar cada vez más tierras para su producción, sino que además pretende que quienes producen en pequeña escala introduzcan en sus milpas las prácticas de manejo características del modelo de producción industrializada, en especial el uso de herbicidas para controlar malezas, vulnerando con esto el manejo tradicional y su diversidad característica (CONABIO; TEEB, 2017).

Además de los herbicidas, el uso de semillas híbridas también está llegando a la milpa, modelo no compatible con el de producción de la milpa, ya que, si los híbridos no se cultivan en condiciones de alto insumo con ambientes mecanizados, sus tasas de supervivencia y rendimiento disminuyen significativamente (CONABIO; TEEB, 2017).

Las políticas públicas han dado mayor relevancia al modelo de producción industrial al centrar su atención exclusivamente en los rendimientos, dejando de lado el valor de los servicios ecosistémicos y culturales proporcionados por las variedades locales de maíz. Esta preferencia se sustenta en experimentos de campo para determinar los beneficios del uso de semillas mejoradas, llevados a cabo, principalmente, en áreas con condiciones climáticas favorables (Turrent Fernández et al., 2012).

La evidencia muestra que las diferencias de rendimiento entre las semillas de maíz mejoradas y las variedades locales de maíz dependen del contexto. Si se establecen ensayos donde los híbridos tienen condiciones óptimas para el crecimiento, las variedades locales no pueden competir. Si los híbridos se prueban en entornos donde las variedades tradicionales se han adaptado y evolucionado, son éstos los

que no pueden competir (CONABIO; TEEB, 2017).

A pesar de las bondades que podemos encontrar en el modo de producción de la milpa, poco a poco se ha invisibilizado su importancia. Por el contrario, el modo de producción industrializada de maíz se ha visto favorecido.

Apenas cuatro o cinco grandes compañías multinacionales manejan el mercado de semillas e insumos bajo el modelo de producción industrial o monocultivo. Los intereses económicos entre corporaciones y gobiernos han logrado ocultar el costo ambiental y social que tiene este modo de producción.

2.1.3 ¿QUÉ PASA EN EL CAMINO DEL CAMPO DE CULTIVO A LA TORTILLERÍA?

Sea híbrido, híbrido acriollado o nativo, el maíz se cosecha en dos temporadas o ciclos del año: ciclo primavera-verano entre mayo y junio, y otoño-invierno, entre noviembre y enero en superficie de riego. En esta segunda temporada es que se obtiene alrededor del 70% de la producción del país (Nuñez & Sempere, 2016).

Levantada la cosecha, las y los agricultores pueden optar por dos vías, almacenar su grano o venderlo lo más pronto posible.

El almacenamiento del maíz es clave para su suministro a lo largo del año. La tecnología de almacenamiento es sumamente importante porque de ella depende que el grano pueda conservarse con calidad adecuada para consumo humano. En el país, actualmente, tenemos grandes problemas en relación con el almacenamiento. Las



pérdidas postcosecha de maíz fluctúan entre 4 y 25% (Ortiz et al., 2015). Esto porque, al guardar el grano interactúan variables como la temperatura, la humedad, la luz, el flujo del aire, entre otras, que dan lugar a condiciones para que se alberguen o desarrollen -o no- hongos, insectos o roedores.

Es común que quienes producen en pequeña escala carezcan de la infraestructura de almacenamiento necesaria u óptima para conservar su producción a salvo para venderla cuando pueden obtener mejores precios. Sin las prácticas e infraestructura para el almacenamiento más adecuado, la cosecha se reduce significativamente por la presencia de insectos y hongos que pueden infestar el maíz. De hecho, cerca del 50% de las instalaciones de almacenamiento de maíz en México utilizan tecnología de almacenamiento precaria que propicia la reducción de la calidad y volumen del grano (Ortiz et al., 2015).

Cabe señalar que no hay una integración vertical generalizada en la producción de maíz utilizado para producir tortilla. Es decir, quienes producen maíz no tienen vinculación con los productores de tortilla. En este contexto, es muy común que quienes producen maíz lo vendan a intermediarios acopiadores. Las más grandes acopiadoras y comercializadoras son las empresas Cargill, ADM, Bunge, Minsa y Maseca. Éstas, en algunos casos, tienen alguna forma de integración vertical cuando celebran acuerdos de agricultura por contrato: previamente se conviene que la o el agricultor va a vender su producción a la empresa. Esto ocurre en la agricultura industrializada bajo el esquema de monocultivo (Nuñez & Sempere, 2016).

El precio del maíz fluctúa a lo largo del año. Como en el caso de todos los productos mercantiles, cuando hay escasez o menos oferta, su precio sube. Los precios más bajos se encuentran justo después de la cosecha de ciclo otoño-invierno, en la primera mitad del año cuando hay mucho maíz criollo en oferta. En la segunda mitad del año disminuye la disponibilidad, sube el precio y, además, comienza a ser más común el uso del maíz de la agroindustria en Sinaloa.

En el camino que recorre el maíz entre el campo y la tortillería, conviven personas con poderes bien diferenciados que aprovechan el contexto, quienes:

- Comercializan maíz de grandes volúmenes (intermediarios).
- Grandes empresas harineras que compran maíz.
- Producen maíz a pequeña escala.
- Empresas de la industria del nixtamal que también son relativamente pequeños.

Así, resulta que la pequeña producción de maíz enfrenta problemas de almacenamiento y falta de incentivos económicos para lograr mejores beneficios. Por su parte, quienes producen tortilla carecen de la infraestructura y fluidez económica para competir en el sistema logístico y comprar directamente a los y las productoras de maíz; así que compran a intermediarios.

Para su venta en tortillerías, el maíz ha de cumplir con estándares mínimos de calidad en términos de características fisicoquímicas como contenido de humedad, entre otras. Sin embargo, ni la regulación, ni los productores de tortilla convencional, ni los consumidores ponen especial atención a la historia detrás del maíz en su tortilla: si viene de una milpa o del monocultivo, si es de alguna raza específica, de un color particular más allá de blanco, amarillo o azul; o de si puede contener trazas de plaguicidas, herbicidas u OGM. Así, la calidad, más allá de parámetros meramente fisicoquímicos, no se diferencia. Por tanto, tampoco hay un precio ampliamente diferenciado reconocido entre los maíces que se producen y consumen en nuestro país.

2.2 LA TORTILLA: FORMAS DE PRODUCCIÓN Y VENTA

La tortilla, en México, está presente en cada barrio, colonia, ciudad o comunidad. Donde sea, alguien vende tortilla como producto principal, o como parte de los tacos y otras comidas. Incluso, hay tortilla que no se vende porque se elabora en casa sólo para el autoconsumo.



2.2.1 ¿QUIÉN VENDE TORTILLA?

Las formas o actores en la comercialización de tortilla pueden clasificarse en seis tipos (Mier, 2019):

1. Mujeres o Redes de Mujeres que las venden por pieza o por docena, directamente de la productora al comprador, en mercados y tianguis, en casas e incluso en la calle. Siempre es tortilla fresca.
2. Tortillerías propiedad de microempresarios. Son negocios completamente enfocados a tortilla; tal vez los únicos productos adicionales en venta en estos establecimientos son salsas y chiles preparados. Como en el caso de las redes de mujeres productoras, también se trata de una venta directa de tortilla fresca y/o caliente en horarios de mañana y tarde temprana.
3. Tortillerías de supermercados, que realizan la venta de tortilla fresca y/o caliente, y de tortillas de anaquel, empacadas en frío, en horarios más amplios que la tortillería convencional.
4. Misceláneas y tiendas de conveniencia, que venden tortillas empacadas en frío, de anaquel.
5. Comercio de tortilla de reparto, cuyo origen es en algunos casos desconocido. La tortilla se transporta en hieleras y se vende de casa en casa por kilos, al cambaceo.
6. Restaurantes y demás comercios de alimentos, donde la tortilla se vende como ingrediente de los platillos: tacos, enchiladas, chilaquiles, etc. Estos comercios pueden comprar la tortilla en tortillerías o pueden elaborarla en sus propias instalaciones.

2.2.2 ¿QUÉ TIPOS DE TORTILLA HAY?

Cabe enfatizar que, aunque todos estos actores venden tortilla, no en todos los casos se trata del mismo tipo. Los tipos de tortillas pueden clasificarse principalmente en tortillas de nixtamal y tortillas de harina de maíz; a su vez pueden ser de tipo artesanal, industriales frescas e industriales empacadas (Mier, 2019):

1. Las tortillas caseras o artesanales, que pueden diferenciarse por el tipo de maíz con que se hacen. Siempre usan masa de nixtamal y pueden ser hechas a mano, con prensa o máquina de tortillas y con máquina automática.
2. Las tortillas industriales frescas, que son producidas en grandes volúmenes en las tortillerías. Pueden estar hechas de nixtamal en su totalidad o bien de una mezcla de nixtamal con harina de maíz. A diferencia de las tortillas caseras, en la tortillería se homogeniza el proceso de producción en términos de insumos utilizados, velocidad de elaboración y el grosor y el diámetro de la tortilla.
3. Tortillas industriales empacadas para anaquel, frías, que también pueden ser hechas de harina o de una mezcla de harina y nixtamal.

Una clasificación más amplia es la que conjunta el tipo de comercialización con el tipo de tortilla, considerando su composición nixtamal-harina. El siguiente cuadro muestra el tipo de tortilla que cada actor productor-vendedor ofrece más comúnmente.

Se observa que las tortillas hechas de puro nixtamal y artesanales son elaboradas por mujeres que se dedican al oficio. Cabe señalar que estas mujeres, especialmente cuando conservan cos-

tumbres indígenas, tienen una relación especial con el maíz y sus derivados. Son expertas en todo el proceso de transformación: en la selección del tipo y variedad del maíz según el producto a preparar, y en el sabor. La forma de cocimiento también es relevante para algunas: “[...] como está cocido con gas es mucho la diferencia”. Y hay quienes conviven con el modelo de mercantilización del maíz, pero al mismo tiempo mantienen sus costumbres: “no utilizan maíz de su cosecha para preparar productos que llevan a vender al mercado porque creen que lo ofenden, mejor lo compran” (Díaz Hernández, et al., 2018).

Se tiene conocimiento del orden de miles de mujeres productoras de tortilla, algunas organizadas en redes, por ejemplo: comunidades de Charo, Michoacán; Tlaxiaco; Ixtlahuaca; San Felipe del Progreso; Red Tsiri; y Movimiento Tlaxkalchipak en Tehuacán, Puebla. Sin embargo, la gran mayoría no forman parte de una organización (Mier, 2019). Es común que estas mujeres vivan humillaciones y discriminación o no reciban un pago justo por los productos que venden. A pesar de eso, continúan preservando la cultura del maíz, mientras “permiten que tengamos alimentos sanos, nutritivos y culturalmente adecuados a precios accesibles a toda la población”. Por esta razón, es sumamente urgente fomentar un mercado seguro y estable para ellas (Díaz Hernández, et al., 2018). Otro problema que encontramos es la falta de relevo generacional, pues en muchas comunidades este oficio sólo persiste entre mujeres mayores, sus hijas y nietas aspiran a estudiar y tener otras actividades para garantizar su subsistencia (Marielle, 2019).

En un siguiente plano, están las tortillas igualmente de nixtamal, pero industrializadas. Se obtienen en torti-

MAPA 4. RIQUEZA DEL MAÍZ

Comercializador / Tipo de tortilla	Artesanal	Industrial fresca		Industrial empacada
		Nixtamal	Mezcla	Harina
Mujeres o Redes de Mujeres	X			
Tortillerías de microempresarios		X	X	X
Tortillerías de supermercados				X
Misceláneas y tiendas de conveniencia			X	X
Comercio de tortilla de reparto		X	X	X
Restaurantes y otros comercios	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO (2019).

llerías con escala de microempresas y en ciertos restaurantes y comercios de alimentos preparados. A propósito de las tortillerías, de acuerdo al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas del INEGI para 2014, se identificaron alrededor de 100,500 tortillerías y molinos. Como las mujeres productoras de tortillas, las tortillerías tradicionales también enfrentan importantes retos. En primer lugar, el consumo de tortilla se ha reducido de manera importante. Si una tortillería vendía anteriormente 800 kg por día, ahora vende alrededor de 250. Además, las tortillerías que utilizan puro nixtamal tienen que competir con aquellas que incorporan harina (Nuñez & Sempere, 2016).

Lamentablemente, la tortilla que más se consume en el país carece de diferenciación en relación al maíz utilizado, a la nixtamalización y al uso de aditivos. Uno de los motivos de este tipo de con-

sumo se debe a que las nixtamalizadas y de maíces criollos suelen tener precios por arriba de las industrializadas. O en el peor de los casos, se presenta una baja en el consumo de tortillas debido al aumento de la disponibilidad, acceso y consumo de comida chatarra como sustituto de la tortilla. Las tortillas industriales empacadas normalmente son de harina o de una mezcla de harina y nixtamal. Y los supermercados, que llegan a venderla a un costo menor en sus tortillerías internas, usan exclusivamente harina.

2.2.3 ¿MASA DE NIXTAMAL Y MASAS DE HARINA DE MAÍZ NIXTAMALIZADO?

Así como hay gran diferencia entre los modos de producción industrializada

de maíz en monocultivo y la producción a pequeña escala en milpa, la tortilla que consumimos habitualmente también se produce bajo esquemas antagónicos: con masa de harina y con masa de nixtamal.

El nixtamal es el maíz hecho masa mediante una tecnología desarrollada por nuestros antepasados. En términos generales, es el maíz cocido en una solución alcalina hecho masa. Las tortillas, digamos, originales, son hechas sólo de nixtamal fresco.

La historia del uso de harina en la elaboración de tortilla está íntimamente ligada con su proceso de mercantilización y cambio en los patrones alimentarios de la población mexicana. Basta leer la obra de Pilcher (2001) “Vivan los tamales”, para comprender cómo a partir de la década de los 50, el trabajo conjunto del gobierno mexicano y las empresas privadas de producción de harina de maíz y otros alimentos ultra-procesados, comenzó a cambiar profundamente la forma de alimentación mexicana y dio lugar a que una misma persona pudiera padecer, simultáneamente, obesidad y desnutrición.

Más a allá de la participación de las harineras en la arena de la producción de la tortilla industrializada, está su impacto sobre los consumidores.

La presentación de las harinas no es transparente en relación a su proceso de producción y los ingredientes aditivos utilizados. Hay incertidumbre respecto a que la harina de maíz puede contener residuos de agroquímicos y aditivos potencialmente perjudiciales a la salud.

Las harinas de maíz nixtamalizado incorporan en el producto insumos inexistentes en la tortilla tradicional. Las harinas tienen aditivos colorantes, expansores, blanqueadores, conser-

vadores, suavizadores, humectantes, mejoradores de correa o elasticidad, microbicidas, etc., que en general son conocidos como “mejoradores de la masa”. La actual norma oficial mexicana sobre la elaboración de tortillas permite múltiples aditivos. Así, por ejemplo, una persona consumidora puede comprar una tortilla azul hecha de maíz blanco sin ser consciente de la falsedad, pues tan sólo fue pintada de azul con colorante artificial. Actualmente no se exige la declaración de ingredientes de la harina industrializada cuando ésta es empleada como ingrediente para la elaboración de tortillas y tostadas. Tampoco se ha realizado una revisión actualizada de los aditivos implicados para asegurar que no causen daños a la salud (Mier, 2019; Fundación Tortilla, 2019).

Por otro lado, el uso de maíces contaminados con agrotóxicos en la industria tortillera también se refleja en tortillas contaminadas. Diferentes estudios sobre la harina de Maseca y de tortillas industrializadas han encontrado la presencia de residuos de plaguicidas y trazas de OGM (Álvarez-Buylla, González & Piñeyro, 2017; ACO, 2018). Por si fuera poco, se ha identificado que las harineras no cumplen con los requisitos de fortificación en términos del contenido de hierro y fósforo (Changing Markets, 2019). Aquellas tortillas que son combinadas con cierto porcentaje de harina de maíz, o que están hechas al 100% con ésta, no sólo son diferentes en su sabor, composición y flexibilidad, también son de menor valor nutritivo. Al respecto, conviene señalar que las variedades comerciales de maíz híbrido importado de Estados Unidos han sido seleccionadas para obtener una mayor proporción de harina, principalmente para engordar al ganado y beneficiar a las empresas harineras, lo cual altera el equilibrio que albergan los maíces nativos con otros nutrientes (Marielle, 2019).

CUADRO 2.A PROPÓSITO DE LA INDUSTRIA DE LA HARINA DE MAÍZ

Las harineras Maseca y Minsa concentran el mercado de este producto en más del 90%. Son una especie de monopolio porque, además, trabajan bajo dos tipos de integración vertical. Por un lado, Gruma fabrica harina de maíz y tortillas; por el otro, celebra contratos de agricultura por contrato con productores de maíz.

Otros actores relevantes en la industria son: (1) Archer Daniels Midland (ADM), uno de los mayores procesadores agrícolas y proveedores de ingredientes alimentarios del mundo y principal impulsor y proveedor de Gruma en México; (2) Bunge, una empresa integradora que es uno de los molinos de maíz más grandes del mundo y suministra productos de maíz molido a los principales fabricantes de alimentos, de la que Minsa es parte; y (3) Cargill, que opera en el sector de la molienda de maíz y es uno de los principales fabricantes de ingredientes de maíz seco, edulcorantes de maíz, harina de gluten de maíz y otros productos de valor agregado a nivel mundial, y es proveedor para fabricación de Optimasa, otro de los competidores en la industria harinera.

La harina de maíz es utilizada para producir entre un 33 y un 45% de la tortilla consumida en el país (Nuñez & Sempere, 2016). Además, históricamente, el precio de este producto ha ido en aumento, mientras el de la tortilla y especialmente del maíz se han quedado rezagados. Un estudio de El Colegio de México intuye que, del análisis de precios en la cadena maíz-tortilla, harina y tortilla aumentan sus precios más rápido que el maíz y que, a su vez, harina aumenta sus precios más rápido que la tortilla (Nuñez & Sempere, 2016).

Actualmente, en muchos casos, la tortilla industrializada implica el uso prácticamente obligado de harina de maíz nixtamalizado. Se ha referido que el costo de producción, cuando se usan máquinas industriales tortilladoras modernas, pierde competitividad en la medida en que se utiliza maíz que tiene que nixtamalizarse (Casarín & Musi, 2019). Para algunos, usar harina de maíz nixtamalizado es mucho más fácil y económico porque así se evitan el trabajar con maíces de rendimiento y homogeneidad variable. Otra razón por la que se usa harina frente al maíz nixtamalizado es el hecho de que los grandes harineros rigen la forma de producir tortilla. Esto se debe a que las grandes harineras nacionales tienen establecidas relaciones de largo plazo con muchas de las tortillerías. Así, estas pocas industrias harineras son muy fuertes porque se aprovechan de un mercado fragmentado. Simplifican acuerdos comerciales entre grandes actores y facilitan el flujo de la cadena de valor maíz-harina-tortilla. Además, tienen suficientes recursos disponibles para lanzar grandes campañas en favor de la harinización (Nuñez & Sempere, 2016). Todo esto dificulta el éxito en el mercado a competidores potenciales.

Aunado a lo anterior, desde la selección de materias primas hasta la producción de tortillas, las tortillerías y los molinos no se diferencian a través de ningún mecanismo, como certificaciones o etiquetas. La tortilla es un producto tan común para todos, que se da por sentado como si no mereciera distinguirse entre calidades. Probablemente sólo diferenciamos entre tortillas industriales y tortillas artesanales o “de pueblo”, pero, como se ha descrito a lo largo de este documento, hay muchos más aspectos a los que vale la pena poner atención.

Las tortillas de harina de maíz contienen menos fibra que la tortilla de maíz nixtamalizado porque durante el procesamiento del maíz por la industria harinera se pierde la parte del germen y pico del grano que alberga la mayor proporción de fibra. Asimismo, dado que el grano se lava en

exceso para promover la blancura, se pierde el pericarpio y, con ello, gran cantidad de fibra. De hecho, esa falta de fibra en combinación con lo delgada de la tortilla industrial, hacen que se endurezca en el recalentado, contrario a lo que sucede con las tortillas de puro nixtamal.

La elaboración de tortillas artesanales y la técnica de nixtamalización se están perdiendo al pasar de las generaciones. La tortilla industrializada está sustituyendo a la tortilla artesanal y 100% nixtamalizada. “El carecer de un sistema que diferencie entre los diferentes tipos de tortilla genera un mercado injusto para quienes se esfuerzan por ofrecer una tortilla de calidad, además de ser un mercado poco transparente de cara al consumidor” (Fundación Tortilla, 2019).

2.3 LOS MITOS ALREDEDOR DE LA TORTILLA Y EL DETERIORO DE LA CULTURA GASTRONÓMICA

Los mexicanos consumimos entre 57 y 80 kg de tortilla por habitante por año (CEDRSSA, 2014). Este consumo ha disminuido en alrededor del 40% en las últimas cuatro décadas (Mier, 2019; García, 2012) debido a múltiples causas. Ha habido un cambio generacional en la forma de comer: los jóvenes comen menos tortillas que las personas mayores (Arvizú Martínez et al., 2015).

El consumo de tortilla ha bajado enormemente por el aumento en la disponibilidad, acceso y consumo de chatarra como sustituto de la tortilla. En relación, las familias trabajan cada vez más fuera de casa, y cocinan menos. Además, el acceso a mercados alternativos u opciones con oferta de tortilla y tortilla diferenciada son muy pocos (Ponce, 2018).

Otro factor importante en la caída del consumo de tortilla es la serie de mitos

a su alrededor. Existe la falsa creencia de vincular la obesidad con el consumo de tortilla. Algunos médicos y nutriólogos desaconsejan el consumo de tortilla derivado de una formación deficiente en orientación alimentaria; promueven información no validada y sin adecuación cultural para la población atendida (Ponce, 2018).

Es indiscutible que, además, en muchos casos es costumbre comer con baja calidad. Se desconocen las virtudes de la dieta de la milpa (Escalona Aguilar et al., 2019) y aún ahora persiste algún grado de estigma sobre la dieta indígena mexicana, iniciado a raíz de la invasión española (Pilcher, 2001).

Muchos de los cambios que se han dado en la dieta mexicana quedan fuera del contexto cultural nacional y, en cambio, obedecen a copiar modelos alimentarios ligados a las grandes industrias alimentarias de productos ultraprocesados, que con frecuencia generan un gasto extra, especialmente en el largo plazo, cuando se consideran los efectos sobre la salud. “Valorar los alimentos tradicionales es rescatar la identidad que se ha perdido” (Leyva & Vázquez, 2015).

2.4 CONCLUSIONES

La tortilla se elabora, cada vez más, con el maíz más disponible y accesible, incluso de importación, sin proteger y promover el maíz nativo. Las estadísticas del país ponen toda la atención a los volúmenes de producción sin atender a criterios relevantes para la conservación de la agrobiodiversidad, el patrimonio gastronómico de nuestra cultura, la salud alimentaria y la diferenciación de los distintos tipos de maíz y de tortillas.

Los productores de maíz nativo están desprotegidos y carecen de incentivos, más allá de su propia costumbre, para continuar la preservación in situ de la gran diversidad de nuestro maíz en México. En la etapa de producción se enfrentan a las prácticas de mercado de la industria del monocultivo, experta en el mercadeo de sus productos, desde las semillas hasta los agroquímicos.

En una siguiente etapa, quienes producen maíz nativo también se enfrentan a las barreras de comercialización injustas y desleales: carecen de tecnologías de almacenamiento óptimas y venden el maíz de manera no diferenciada a precios marcados por la agroindustria, sin un mercado diferenciado en maíz.

Los saberes agroecológicos se están erosionando. Se está promoviendo la pérdida de la cultura de la milpa frente a la producción en monocultivo, intensa en el uso de insumos externos que aportan al cambio climático, a la crisis de salud con enfermedades degenerativas no transmisibles y a la pobreza rural.

Aunado a los efectos ambientales negativos del monocultivo, se identifica la presencia de agrotóxicos y OGM en las tortillas mexicanas derivado del abuso de plaguicidas en el campo mexicano y del uso de maíz transgénico importado por la industria harinera-tortillera.

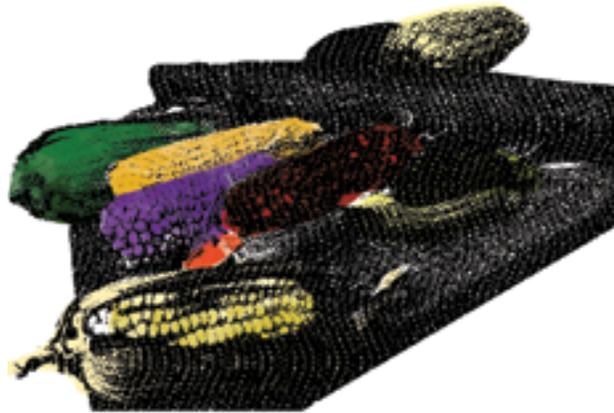
Finalmente, además de contener agrotóxicos, las tortillas que son de harina o la contienen en algún porcentaje, incluyen una serie de aditivos cuyos efectos sobre la salud no están probados.

La industria harinera en México es una especie de monopolio que en buena medida controla la manera en que se está produciendo y consumiendo tortilla en México. Ha aprovechado su poder para enriquecerse sin atender

a sus efectos negativos sobre la dieta mexicana y la salud de la población. El gobierno, por su parte, no la ha frenado y en buena medida ha contribuido a empoderarla. En cambio, los actores con menos poder individual en la cadena, que son las personas productoras de maíz nativo y de tortilla de maíz nixtamalizado, son quienes verdaderamente alimentan a nuestro país y brindan servicios al bien común sin ser adecuadamente remuneradas y reconocidas.

Las personas consumidoras, en su gran mayoría, han mudado a una dieta que incluye gran cantidad de productos ultraprocesados. El consumo de tortilla se ha caído y continúa disminuyendo. El acervo cultural de nuestra gastronomía indígena basada en la milpa, en lugar de reinventarse con las nuevas generaciones, se va erosionando rápidamente. Todo esto en beneficio de corporaciones y en detrimento de la salud de la población.

Es necesario y urgente retomar el control de nuestra alimentación como sociedad. Desde la Alianza por Nuestra Tortilla, queremos un sistema alimentario consciente, respetuoso de la madre Tierra y la cultura campesina, virtuoso para todos y todas. Proponemos empezar por la tortilla, nuestra tortilla, que es el alimento básico que nos conecta.



3. ¿CÓMO PRODUCIR UNA TORTILLA DE CALIDAD?

En la elaboración de tortillas existe un amasado de saberes y sabores tradicionales en torno al maíz, que comienzan con el resguardo de las semillas de maíz, para luego cultivarlo, cuidarlo, cosecharlo, nixtamalizarlo, molerlo y elaborar las tortillas. Se trata de un proceso que no sólo implica la obtención de un producto, sino asumir la responsabilidad y el compromiso por alimentar a las familias tanto del medio rural, como del urbano.

La tortilla de calidad o, como preferimos llamarle, la Buena Tortilla, nuestra tortilla, no es de harina, ni de maíz de monocultivos; es hecha con maíces nativos, nixtamalizados y completamente libre de transgénicos, agrotóxicos y aditivos. La Buena Tortilla promueve los medios de vida campesinos, la biodiversidad, las semillas resguardadas en manos de quienes trabajan la milpa, la nutrición de los suelos y de las personas; por ende, la buena tortilla aporta a

la salud. La Buena Tortilla se enmarca en la práctica de la agroecología y el consumo de productos agroecológicos.

3.1 LA BUENA TORTILLA ES DE MAÍZ NATIVO

México es centro de origen y diversificación continua del maíz. Actualmente alberga de 59 a 65 razas y cerca de 1200 variedades diferentes, adaptadas a agroecosistemas igualmente diversos, desde el nivel del mar hasta unos 3 mil metros de altitud. Esta diversidad, que sitúa a nuestro país como un verdadero reservorio de semillas vivas, es resultado de un proceso milenario que inició cuando mujeres y hombres de otros tiempos fueron domesticando a sus parientes silvestres denominados teocintles (Marielle, 2007).

Las familias campesinas han seleccionado, año con año por más de 350 generaciones las plantas de maíz con las características que mejor convienen al tipo de suelo, clima o condiciones geográficas donde se siembra en una constante búsqueda de adaptabilidad (Boege, 2007).

Así tenemos maíces nativos que crecen en diferentes formas y tonalidades: negros, azules, guindas, púrpuras, rojos, rosados, morados, amarillos, pintos, blancos. Su abanico multicolor no sólo atrae nuestras miradas, también nos habla de su procedencia, de sus bondades y beneficios. Tan sólo en la región Centro-Montaña de Guerrero, por ejemplo, existen los maíces Amarillo Criollo, Arroceño o Pepitillo, Blanco Breve o Cuarenteño, Blanco Criollo, Blanco Híbrido, Colorado Criollo o Xocoyoltzin, Cristo Malacate, Morado, Negro Breve, Negro Fojo, Montañero o Tepeyaucle, Pozolero Criollo, Amarillo, Colorado y Breve, entre otros (Marielle, 2007).

Esta planta sagrada es el ejemplo de la diversidad biológica albergada en los territorios bajo el cuidado esmerado de más de 60 pueblos originarios y millones de familias indígenas y campesinas, que contribuyen a mantener nuestro país entre los primeros megadiversos del planeta (Marielle, 2017).

La selección y el mejoramiento autóctono continuo de las semillas heredadas por nuestros antepasados fortalecen el intercambio de saberes tradicionales, y con tecnologías ecológicas, de conservación de suelo y agua, fertilización orgánica y control natural de plagas y enfermedades, nos volvemos menos dependientes de las empresas agroindustriales y aseguramos comida sana para nuestras familias.

Las formas, el sabor y las bondades del maíz son propias de su especie, pero

también son el resultado de esta historia que -muy brevemente- hemos tratado de relatar. El maíz nativo sabe a historia, a tradición, al vínculo con la tierra y las manos que la trabajan y alimentan. Y dado que continúa siendo el principal sustento de la vida en las familias mexicanas, resulta sumamente importante sensibilizarnos sobre la importancia del maíz nativo en nuestra alimentación.

De todas las variedades de maíz reportadas en México en 1930, hoy existe el 20% (Shiva, 2016). Ser sensibles a la problemática se traduce en fortalecer pautas de producción y de consumo sano y responsable que incentiven la conservación de las múltiples variedades de nuestro maíz.

3.2 LA BUENA TORTILLA ES DE MAÍZ DE MILPA

La agricultura campesina domina el paisaje rural mexicano: 80% de la superficie agrícola está dividida en millones de pequeñas parcelas que laboran millones de familias de origen indígena y mestizo. La mayor parte está cultivada con milpas, cuya riqueza agrícola depende de una matriz de factores ecológicos, sociales, económicos y culturales (Álvarez-Buylla y Piñeyro, 2013/De la tejera et al., 2013).

La milpa es un policultivo. Sus tres componentes fundamentales son el maíz, la calabaza y el frijol. El maíz es nuestro principal alimento, fuente de carbohidratos, pero carece de los aminoácidos lisina y triptófano, necesarios para que el sistema humano produzca proteínas. Los frijoles, en cambio, sí tienen estos dos aminoácidos. La calabaza completa la triada mesoamericana aportando todo



un conjunto de vitaminas. Además, la milpa integra muchos más cultivos y especies animales. Hay tantas milpas como hay ecosistemas, pero la tríada es la base que sostuvo a las culturas nativas mesoamericanas física y espiritualmente. Los tres cultivos eran considerados regalos de los dioses y debían, siempre, sembrarse juntos. Así, juntos, proveen una dieta completa. Y hay más, en términos agroecológicos, este sistema de cultivo mixto se retroalimenta: el frijol fija nitrógeno de la atmósfera y lo comparte con el maíz, que a su vez le proporciona superficie de su tallo para trepar; la calabaza, por su parte, brinda cobertura al suelo que comparten y con ello previene erosión, la evaporación y la emergencia de hierbas no deseadas (Shiva, 2016).

La milpa es una tecnología magnífica, en términos agroecológicos y de nutrición, desarrollada por los pueblos

Maya, Zapoteco y otros mesoamericanos. En la milpa no hay competencia, sino colaboración.

Los sistemas biodiversos y agroecológicos como la milpa producen una diversidad de alimentos a lo largo del año, no sólo para la gente, sino también para sus animales. Además, albergan plantas medicinales que están disponibles a lo largo del año en caso de necesidad, y otras muchas plantas que son alimento de gran cantidad de insectos, algunos dañinos y otros comestibles, los que a su vez son alimento de otros animales, como parte de la cadena alimenticia. Asimismo, proporciona beneficios incontables para el ambiente, como captación de suelo, de humedad y de refugio de infinidad de fauna (Linares y Bye, 2011).

El valor de la milpa está íntimamente ligado a la generación de conocimientos y comprensión y respeto de la

naturaleza y sus ciclos, que permiten la conservación y protección de este patrimonio colectivo invaluable en términos biológicos, genéticos y culturales, y con ello la riqueza de variedades nativas de maíz.

En este sistema de producción se usan semillas nativas, seleccionadas año tras año por los productores, y se conservan el suelo y el agua reincorporando abonos verdes, esquilmos y usando fertilizantes orgánicos resultado de su composteo. A diferencia del modelo industrializado, la milpa no requiere uso de agroquímicos ni de los demás insumos externos propuestos por las grandes industrias biotecnológicas y químicas, ya que, además de resultar innecesarios en los sistemas productivos regenerativos, no corresponden a los modos de vida que sustentan el manejo y la producción de la milpa.

La pequeña producción tradicional, realizada en múltiples contextos climáticos y en muchos casos en entornos marginales, es el ejemplo extremo de cómo el maíz se enfrenta a las cambiantes condiciones climáticas y productivas, y para hacerlo, depende de las fuentes existentes y futuras de variabilidad genética, es decir, las diversas combinaciones genéticas que son necesarias para enfrentar fuentes de estrés biótico y abiótico, para adaptarse a eventos climáticos extremos (Ceccarelli et al., 2013) (CONABIO; TEEB, 2017).

Se trata de un policultivo que permite a las familias campesinas una mayor eficacia en la utilización de recursos, asegurando algún tipo de producción hasta en los peores momentos de crisis ambiental y económica. La milpa tradicional —a menudo reforzada con nuevas prácticas agroecológicas— se ha convertido en un sistema agrícola más resiliente a los embates del cambio climático y ha permitido a los pueblos

originarios y campesinos resistir mejor ante las configuraciones socioeconómicas excluyentes.

Es urgente rescatar formas de agricultura menos dependientes de insumos derivados del petróleo, que incorporan esquemas de manejo diversificado y tecnologías amigables con el ambiente, y que además son una opción para recobrar la soberanía alimentaria del país (Álvarez-Buylla et al., 2011).

Todo lo que comemos a lo largo del día tiene el potencial de ser cultivado en una milpa (Linares y Bye, 2011), pero es necesario abogar por ello desde todas las trincheras posibles. La milpa es muestra de un camino posible para recuperar y fortalecer la autonomía alimentaria con base en la diversidad biocultural: diversidad de semillas nativas o criollas, libres de agroquímicos, de transgénicos y de patentes; diversidad de comida sana producto de una tierra sana (Marielle, 2007). Por eso, hoy más que nunca la invitación es a interesarnos por conocer el origen y procedencia de nuestros alimentos, a reivindicar el valor de los diferentes modos campesinos de producir, y a exigir alimentos libres de agrotóxicos y, por tanto, sanos para nuestro consumo.

No se trata de una propuesta romántica, pues aunque diversos estudios han demostrado la superioridad en términos de resiliencia, producción, valor nutritivo y retorno económico de la agricultura agroecológica (Leu, 2018), el mito sobre la necesidad de los grandes monocultivos y fertilizantes y plaguicidas químicos es la norma actual para los gobiernos y para muchos agricultores.

Lo que sí es necesario es que las instituciones nacionales, los programas académicos, los medios de comunica-

ción y las personas consumidoras de alimentos se apropien y transmitan los siguientes hechos (Shiva, 2016):

- Las mejoras a la fertilidad de los suelos agrícolas a través de materia orgánica y abonos verdes logran incrementos productivos mucho más importantes que los de las semillas mejoradas y los fertilizantes químicos.
- La agricultura industrial usa 10 veces más agua y más suelo que la agricultura agroecológica.
- Los suelos ricos en microorganismos y fauna: hongos, bacterias, nemátodos, lombrices, algas unicelulares, ácaros, arañas, hormigas, catarinas, escarabajos y ciempiés, requieren 70% menos agua, porque están sanos y son capaces de retener humedad.
- Los sistemas de cultivo agroecológicos son intensivos en fotosíntesis, capturan carbono en los suelos y en la biomasa de las plantas perennes. Son una respuesta al cambio climático.
- Los sistemas agrícolas en policultivo producen 100 unidades de comida por cada 5 unidades de insumos; en comparación, los monocultivos requieren 300 unidades de insumos para producir las mismas 100 unidades de comida.
- Una unidad de sistema de producción agroecológica, comparada con el sistema de monocultivo, ha logrado producir arriba de 66% más proteínas, 3000% más vitaminas, 50% más minerales y 150% más hierro. Cuando se analiza la producción en términos de nutrición por superficie cultivada, los monocultivos no tienen oportunidad de sobresalir.

La respuesta a toda la serie de problemas presentados en la sección anterior sobre el cultivo del maíz es la transición

hacia la agricultura regenerativa basada en la agroecología, a un sistema de producción de maíz y de Buena Tortilla basado en la cooperación, como en la milpa, entre consumidores que prefieren el maíz nativo de milpa y agricultores que lo producen y protegen.

3.3 LA BUENA TORTILLA ES DE PURO NIXTAMAL

Cuando tienes una tortilla caliente en tus manos, es posible que, por ser tan familiar, sólo le pongas unos granos de sal, la enrolles y la disfrutes sin cuestionarte cuál es el proceso que hay detrás de su preparación. Sin embargo, detrás de ella hay milenios de historia. Esa historia inicia con la domesticación del maíz, una hazaña biológica que data de hace 8000 años. Consistió en lograr, a través de la experimentación, que un pasto con una mazorquita muy sencilla de unos cuantos granos duros, se convirtiera en la planta de maíz y en el fruto que conocemos hoy. Este trabajo de selección genética debió durar más o menos mil años, durante los cuales los resultados se transmitieron oralmente de manera ininterrumpida de generación en generación.

ORÍGENES DE LA NIXTAMALIZACIÓN

Las mujeres jugaron un papel muy importante debido a su familiarización con este cereal a través de su continua preparación, iniciando con la elaboración de harina, moliendo los granos que desgranaban de las mazorcas. Pudieron comerla directamente así, como hacemos con el pinole, pero también debieron mezclarla con agua, y cuando se inventó



la cerámica, la pusieron a cocer hasta formar un atole o una masa. Esa masa no tenía buena consistencia para darle forma de tortas, por ello agregaron cenizas del fogón al agua en que se cocían los granos. Pronto notaron que, de esta manera, los granos soltaban la cascarilla que los cubre; así fueron más fáciles de moler. Ahora la masa fue fácil de manejar; la tartearon, hicieron tortillas y las cocieron en las paredes de algunas ollas o en los comales. Se considera que las tortillas tal como las conocemos hoy, tienen más de mil años entre nosotros (Barros, 2018).

Investigaciones realizadas con métodos actuales han permitido entender mejor este proceso; consiste en agregar una sustancia alcalina al agua en que se cuece el maíz. Ésta puede provenir de cenizas, de cal viva o de cal apagada. El resultado de cocer el maíz en agua alcalina es el nixtamal.

¿Pero qué efectos tuvo la nixtamalización sobre el maíz, además de hacerlo más suave y de lograr una masa más fácil de manejar? Durante la nixtamalización y la molienda, gracias a la humedad se obtienen casi dos kilos de masa por cada kilo de maíz, lo que es una gran ventaja para la economía familiar. Pero además, el maíz se hace más digerible y más nutritivo. Con la nixtamalización aumenta el contenido de la fibra necesaria para una buena digestión; si era de .9% en el maíz, en la masa es de 1.3% y en la tortilla de 1.7%. Al desintegrarse el grano mediante la molienda se mezclan todas las partes del grano: pericarpio, germen, fragmentos del pedicelo que contienen todos los aminoácidos del maíz; además, se logra una consistencia que da correa a la tortilla, esa correa que permite que se enrolle bien un taco entre las manos o que la tortilla no se deshaga al meterla en una salsa, para hacer, por ejemplo, enchiladas (Barros, 2018).

CUADRO 3. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA TORTILLA

En general se pone a cocer un kilo de granos de maíz en tres litros de agua; se agrega más o menos uno por ciento de cal por cada kilo de maíz. Se cuece entre 20 y 30 minutos, pero si el maíz está muy duro, el cocimiento puede tardar hasta una hora.

Una vez cocido se deja reposar por varias horas; luego el maíz se frota suavemente entre las manos para que suelte la cascarrilla. El agua o nejayote se aparta, ya que puede servir para humedecer la masa durante la molienda y también las manos durante el torteado. Además, el nejayote es un buen alimento para los animales de corral. Los granos se muelen en el metate o en el molino.

Se toman pequeñas porciones de la masa que resulta, para formar los testales; con cada testal se hace una tortilla palmeándola hasta formar un disco de más o menos 20 centímetros de diámetro. Se pone suavemente sobre comal durante 50 segundos, se le da la vuelta y se cuece 50 segundos más; finalmente se da una tercera vuelta y se deja al calor por 20 segundos, oprimiéndola suavemente en el centro para que se levante su capa superior. Si se infla parejo, es que ya está bien cocida. Con masa se pueden hacer no sólo tortillas, sino muchas preparaciones más: bocoles, gorditas, tlacoyos, sopes, chalupas, memelas, huaraches, polkanes, en fin, cada región ofrece un sinúmero de especialidades con sus nombres locales.

BENEFICIOS NUTRICIONALES DEL NIXTAMAL

Diversas investigaciones hacen cada día más evidente las significativas ventajas de la nixtamalización, una técnica extraordinaria creada por los antiguos mexicanos, cuyos beneficios se hacen presentes en la tortilla nuestra de cada día.

Se considera que, de los requerimientos nutricionales diarios, la tortilla provee aproximadamente 45% de las calorías, 39% de las proteínas y 49% del calcio; incluso en algunas zonas rurales, la tortilla proporciona aproximadamente 70% de las calorías y 50% del consumo proteico diario. Por esta razón la tortilla es considerada como alimento de primera necesidad por un porcentaje muy alto de la población mexicana (Cruz y Verdalet, 2007).

El maíz es una planta que pertenece a la familia de las gramíneas, junto al

trigo, el arroz, la cebada, el centeno y la avena. Por sí mismo ofrece vitaminas B1, B2, B3, un poco de hierro, fósforo, zinc, proteínas, calorías, trazas de grasas cardioprotectoras y carbohidratos de la mejor calidad; pero es gracias a la nixtamalización que la cantidad de calcio aumenta hasta 30 veces y se libera la niacina contenida en el maíz, la cual no está disponible para nuestra nutrición sin este procedimiento. Además, la nixtamalización provoca que se eliminen ciertas toxinas derivadas de hongos que pudiera adquirir durante el almacenamiento del maíz (El Poder del Consumidor, 2017), y hace que las proteínas que posee el grano se absorban mejor en el organismo; esto genera que la nixtamalización nos otorgue una de las proteínas más “baratas” (Ponce, 2018).

Los beneficios que los compuestos en el nixtamal aportan a nuestra salud se resumen de la siguiente forma: el calcio nos ayuda al fortalecimiento de huesos y dientes; el fósforo resulta indispen-

CUADRO 4. DEL NIXTAMAL A LA TORTILLA



El maíz se limpia pasándolo de mano a mano mientras se sopla la basura. Si es necesario, también se lava.



Se pone agua a hervir. Por cada kilogramo de maíz, se utiliza entre autilizan ollas de acero inoxidable.



Se pesa la cal viva. Se usan entre 10 y 20 g de cal por kilogramo de maíz, aunque esta cantidad es variable y las expertas generalmente agregan cal al tanteo.



El maíz se limpia pasándolo de mano a mano mientras se sopla la basura. Si es necesario, también se lava. Cuando el agua comienza a hervir, se agrega la cal previamente disuelta en un poco de agua y enseguida se agrega el maíz. io, también se lava.



El maíz cambia de color inmediatamente al reaccionar con la solución alcalina. La parte inferior se pinta amarillo-verdosa.



Pasadas las 12 horas, los granos aumentan su tamaño considerablemente y la cascarilla se desprende muy fácilmente.



El nixtamal se escurre y si se desea, se puede lavar para limpiar el exceso de cal. El nejayote se desecha.



El nixtamal se muele en un molino manual, eléctrico o en un metate. Del Molino sale la masa lista para utilizarse.



La masa se mezcla con un poco de agua o con el mismo nejayote hasta hacerla tan suave como se desee.



Se hacen bolitas a aplanar en una máquina de tortillas. El disco plano formado por la máquina se toma en la palma de la mano y se traslada a un comal bien caliente.



Se voltea una primera vez cuando las orillas comienzan a verse secas. Se voltea una segunda vez para que continúe cociéndose.



Y se voltea una última vez oprimiendo el centro para que se infle. Enseguida está lista.

**Hay otras formas de preparar el nixtamal. la mezcla maíz-agua-cal puede prepararse en frío y solo después someterse a calor. La claves es que el maíz no hierva con el agua y que se retire del fuego apenas la cascarilla comienza a poder desprenderse fácilmente. Si se cuece de más, la masa será chiclosa, con lo cual es imposible hacer las tortillas.*



sable para el desarrollo de músculos y tejidos, pues ayuda a fijar el calcio en el organismo; la niacina nos ayuda al proceso digestivo y es benéfica para la piel y el sistema nervioso, ayudando a erradicar enfermedades como el raquitismo (deficiencia en el desarrollo de los huesos) y pelagra (una enfermedad de la piel). La fibra evita el estreñimiento y ayuda a prevenir enfermedades cardíacas y de colón, además de incentivar la sensación de saciedad en los organismos (Amador, s/f).

Cabe enfatizar que el valor nutritivo también depende de la variedad de maíz. Por ejemplo, las tortillas elaboradas con maíz azul poseen una ventaja nutricional, ya que contienen altos niveles de antocianinas, un pigmento hidrosoluble natural que también podemos encontrar en alimentos como el arándano, la frambuesa, la cereza, la col lombarda, las ciruelas y en los maíces con tonalidades más intensas. Las antocianinas tienen propiedades antioxidantes, esto es, que protegen nuestras células de la oxidación y con ello, de posibles mutaciones del ADN. En suma, los maíces de colores presentan compuestos cuya actividad biológica es anticáncer, antiobesidad y cardioprotectora (Navarro et al., 2018).

Las tortillas azules, por ejemplo, son una excelente fuente de antioxidantes; además, poseen una menor cantidad de almidón y un índice glucémico inferior al del maíz blanco, por lo que son una opción más amigable para la dieta de las personas que viven con diabetes (Ramírez, et. al. S/F.). Por esta razón es inaceptable que la industria de la tortilla llegue a ofrecer tortillas azules pintadas y no de maíz azul, es decir que sea deshonesto con las personas consumidoras.

Los beneficios que se derivan de la nixtamalización son suficientes para sugerir que son la razón por la que las antiguas civilizaciones mesoamericanas hicieron del maíz y posteriormente del nixtamal, el principal alimento en la dieta del pueblo mexicano y base de su supervivencia desde hace más de 3 500 años. Renunciar a este alimento, sea por ignorancia o por otros factores, lleva a la pérdida de los enormes beneficios nutraceuticos —esto es, nutrimentales y medicinales— que conlleva su consumo (O. Paredes, F. Guevara y L.A. Bello, 2009).

La Buena Tortilla es un alimento completo, confiable y generoso, porque permite ser complementado con todo lo que hay en la milpa. Así, es necesi-

rio reencontrar la tortilla nixtamalizada en casa, en tortillerías locales, tianguis y mercados que nixtamalicen. Con esto estaríamos procurando cuidar nuestra salud y la preservación de nuestra cultura gastronómica.

3.4 LA BUENA TORTILLA ESTÁ LIBRE DE AGROTÓXICOS Y ADITIVOS

Si reflexionamos de nuevo sobre la procedencia de nuestros alimentos, específicamente en torno a nuestra tortilla de consumo diario, es importante conocer si proviene de sistemas agrícolas que involucran el uso de agroquímicos. Si pensamos en una tortilla sana, de calidad, esto implica que la tortilla que consumimos no contenga agentes que puedan resultar perjudiciales para nuestra salud. Es por esto que debemos conocer detalladamente tanto la procedencia como el contenido de nuestra tortilla, para saber si es sana.

No hay justificación para el uso de agrotóxicos. No son indispensables. Se trata de un mito derivado de la Revolución Verde, impuesta desde mediados del siglo pasado, pero es un mito. Los plaguicidas han incrementado las plagas, sin controlarlas ni disminuirlas. Las corporaciones lo saben, saben de todos sus efectos negativos y lo esconden (Shiva, 2016).

Eliminar los tóxicos de nuestra comida es la iniciativa de salud más importante, es la que puede representar el mayor impacto en la reducción de graves enfermedades y es fácil de lograr porque como personas con-

sumidoras somos agentes de cambio significativos (Leu, 2018). Dejemos de comprar alimentos que se cultivan con agrotóxicos. Como personas, familias y comunidades productoras de alimentos, la respuesta está en mudar a una agricultura agroecológica:

- Los plaguicidas utilizados en sistemas de producción agroecológica se reducen en 90% en comparación con la agricultura de monocultivos.
- La guerra contra las plagas es cara, poco efectiva e innecesaria. Las plagas se vuelven resistentes y obligan a aplicar cada vez más venenos. En cambio, pueden controlarse cuando hay un balance ecológico entre los diversos componentes de un sistema de producción agrícola. Este balance a través de la diversidad biológica es el mejor mecanismo para el control de las plagas, y es amigable con los insectos polinizadores que tanto se han afectado y necesitamos proteger.
- Con la agricultura agroecológica, como la milpa, las plagas se previenen, y sólo en segundo lugar requieren controlarse con ingredientes naturales. Los plaguicidas deben ser el último recurso





y avanzar hacia su eliminación total.

De manera similar, los aditivos en la tortilla también son innecesarios en el sentido de que no aportan nutrición al alimento. En cambio, pueden ser una fuente de confusión para las personas consumidoras, como en el caso de los colorantes. La justificación en el uso de otros aditivos se encuentra, principalmente, en el deseo de pro-

longar la vida de anaquel. Sin embargo, el no utilizarlos tiene beneficios muy importantes y deseables en la tortilla (Ponce, 2018):

- Menor contenido de sodio.
- Metabolismo normal para la persona consumidora.
- Mayor nutrición.

Este es el momento de defender la Buena Tortilla, de promoverla y consumirla. Porque con ella defendemos la salud, las economías, los modos de producción campesina, incentivamos las prácticas agroecológicas, protegemos el ambiente y el rescate de nuestro invaluable patrimonio cultural; convirtiéndose en un elemento primordial para el bien común. Este es el momento de México, o exigimos la tortilla que merecemos o viviremos sometidos a la tortilla que nos quieran ofrecer (Ponce, 2018).

Los consumidores finales se consideran muy relevantes porque pueden exigir el tipo o las características de los alimentos que desean. “Los consumidores conscientes serían un detonador extremadamente importante para la agricultura orgánica” (Ramírez, 2018).

3.5. CONCLUSIONES

Cuestionar el origen de aquello que nos llevamos a la boca, es asumir con responsabilidad el ejercicio mismo de alimentarnos. La información nos proporciona mayores herramientas para elegir. Al poner en tela de juicio lo que comemos, su procedencia y su relación con otras especies, la alimentación se convierte en un acto político.

El propósito de este apartado ha sido recordarnos cuáles son los elementos que posibilitan la elaboración de una Buena Tortilla, pero también es una invitación a exigir que todas y todos tengamos acceso a ella. Consumir una Buena Tortilla hecha de maíz nativo, nixtamalizada y libre de agrotóxicos es abogar por un sistema alimentario que regenere y favorezca las formas de producción agroecológica.

Desde la Alianza por Nuestra Tortilla, se reconoce que los procesos ideales clave para tener acceso a una Buena Tortilla se dan en las etapas de producción y transformación del maíz para la producción de tortillas: de maíz nativo, libre de transgénicos y agrotóxicos, y nixtamalizada. Sin embargo, quienes participan en las etapas de comercialización y consumo son determinantes, dado el rol que desempeñan en esos procesos y la influencia que ejercen en la producción y transformación.

Nuestra invitación es a consumir tortillas hechas con maíz nativo, porque con ello favorecemos y valoramos la importancia que el maíz tiene en términos de agrobiodiversidad; protegemos la riqueza que se encuentra en los suelos donde se cultiva y reivindicamos sus formas tradicionales de producción. La milpa, proveedora de riqueza en nuestras mesas, en nuestros suelos y

en nuestra historia. Hacer milpa es producir en armonía con el ambiente, es hacer comunidad, es ser resilientes a los embates del cambio climático, es hacer presente, pero también futuro.

En el cuidado, la conservación y la reproducción de los saberes y sabores tradicionales reside la clave para nuestra subsistencia y para la continuidad de esos procesos que llevaron siglos perfeccionar: la agricultura campesina, la domesticación del maíz y la nixtamalización.

Queremos que nuestra tortilla sea nixtamalizada porque ahí encontramos la riqueza de un proceso extraordinario que le debemos a nuestros ancestros, quienes supieron potencializar el valor nutricional de uno de los alimentos fundamentales en nuestra dieta, en una alquímica combinación de cal y agua en ebullición.

Poseemos un tesoro biocultural que debe ser defendido de los intereses corporativos que priorizan la obtención y apropiación de capital, a través del acaparamiento de tierras y la explotación indiscriminada de los suelos; de la producción masiva, irresponsable y avasalladora que, en forma de monocultivo, está arrasando con la riqueza que habita en nuestros suelos; y además nos enganchan a la compra de productos que prometen exterminar plagas y acrecentar rendimientos, pero que en realidad sólo nos vuelven dependientes a sus productos, amenazando nuestra soberanía alimentaria.

Queremos tortillas libres de agrotóxicos porque son más saludables para nuestro organismo cuando las consumimos, pero también porque son el producto de suelos saludables. Tortillas libres de agrotóxicos, significan suelos libres de los mismos.



Por ello la invitación es a incentivar el uso de prácticas agroecológicas y consumir los productos emanados de las mismas. Porque alimentarnos bajo estas prácticas es posible, lo ha sido desde siempre.

El cambio es casi inmediato. Cuando a los productores se les ofrece un mejor precio por su maíz nativo y se les garantiza la compra, siembran más (Casarín, 2019), con la disposición de mudar a prácticas agroecológicas (Sotelo, 2019). De manera similar, los productores de tortilla quieren ofrecer un producto con el más alto grado de calidad, pero hay muchos que sólo se iniciaron en esta industria en el marco del uso de la harina y requieren de incentivos para cambiarse al nixtamal. Por su parte, las productoras tradicionales de tortilla de nixtamal y los molineros están aquí todavía, resistiendo a las harineras, con todo un bagaje de conocimiento a transmitir (Mejía, 2019).

El poder que como consumidores tenemos ante este nuevo panorama, es priorizar el consumo de productos procedentes de la milpa, abandonar el consumo indiscriminado de alimentos ultraprocesados que están dañando nuestra salud y restan valor a la riqueza de nuestra gastronomía tradicional. Y por qué no, comenzar con aquello que está al centro de nuestras mesas: la buena tortilla.



4. LA ALIANZA POR NUESTRA TORTILLA

La Alianza por Nuestra Tortilla es una iniciativa muy joven y vigorosa, apenas nació en el mes de mayo de 2018. Durante el proceso previo a ese nacimiento, tuvimos la oportunidad de preguntarnos, ¿por qué una nueva alianza, cuando tenemos ya muchos espacios, redes, alianzas, coaliciones, convergencias, campañas y jornadas muy vivas y activas en defensa de nuestros bienes comunes, de nuestros territorios y de nuestros derechos individuales y colectivos, y muy especialmente en defensa del maíz?

Un primer elemento para nosotras y nosotros, como Alianza, es reconocer todos estos esfuerzos anteriores, que siguen caminando por miles de veredas a lo largo y ancho del territorio nacional; y favorecer las confluencias entre los muchos y diversos que somos. Así, desde tiempos inmemorables o décadas, años o meses para los más jóvenes, muchas y muchos estamos involucrados

en la defensa del maíz y de las agriculturas campesinas indígenas, entonces ¿por qué ahora una nueva Alianza por Nuestra Tortilla?

La tortilla es probablemente el alimento más común en todas las mesas mexicanas, en el campo y en la ciudad. Para otros pueblos es el pan de cada día, pero aquí en México, es nuestra tortilla de cada día. Sin embargo, desde hace varias décadas estamos prácticamente obligados a consumir tortillas de muy mala calidad, principalmente en las ciudades, donde se va perdiendo el justo aprecio de lo que es una buena tortilla. Y para colmo, esas tortillas contaminadas con químicos y transgénicos ya también invaden las comunidades, desplazando las tortillas caseras hechas con buenos maíces.

La tortilla es nuestro alimento más básico y de ser una delicia de alto valor nutricional y gran diversidad, está sien-

do desplazada por tortillas industriales que condensan muchas de las problemáticas que aquejan a nuestro México: la pérdida de diversidad, de calidad y de autonomía y soberanía alimentaria, el beneficio para unos pocos y los impactos negativos para todos, en salud, en ambiente, en economía y hasta en las raíces culturales.

En la tortilla, vemos un camino preciso para acercarnos como campo y ciudad, para que interactúen los mundos de quienes producen y quienes compran la comida, y también los mundos de la transformación y la comercialización, molineros, nixtamalizadoras, y quienes se dedican a elaborar y a vender las tortillas y las comidas. Por supuesto, vemos el papel central de las mujeres, en particular cómo seleccionan las semillas de maíz y cuidan año con año que se preserve la enorme diversidad de variedades, pues con su labor esencial garantizan que siga habiendo tortillas tan diversas en consistencia, sabor, nutrientes y colores (blancas, amarillas, azules, moradas y sus numerosos matices...). Un oficio extraordinario que merece mejor atención y reconocimiento.

En esta Alianza, lo que nos reúne es precisamente la posibilidad de emprender acciones concretas en defensa de la tortilla, pero no cualquier tortilla.

Las pláticas comenzaron con la campaña Yo quiero mi tortilla 100% nixtamalizada (impulsada por la Asociación de Consumidores Orgánicos-ACO), a la que nos fuimos sumando varias organizaciones comprometidas con la defensa del maíz y la alimentación sana. Pronto nos organizamos y convocamos al Foro Hablemos de Tortilla, el 15 de mayo de 2018, en el Museo Nacional de Culturas Populares. Diversas organizaciones: ACO, Fundación Tortilla de Maíz Mexicana, Etnia

Global, Tamoá, Maíz Ajo, Centro de Orientación Alimentaria COA Nutrición, Semillas de Vida, Sin Maíz no hay País, Grupo de Estudios Ambientales GEA, Cintli Tortillera Orgánica, CDH Fray Francisco de Vitoria, Vía Orgánica, Regeneración Internacional, El Poder del Consumidor, Carnaval del Maíz - Hacienda Milpa, Agromás, Escuela Nacional de Trabajo Social y la Sociedad Mexicana de Gastronomía, lanzamos la invitación. Luego se sumaron numerosas organizaciones y redes -sería muy largo enumerar a todas-, sólo mencionaremos a la Alianza por la Salud Alimentaria de la que varias convocantes formamos parte, a Cal y Maíz, a Ethos Laboratorio de Políticas Públicas, al Mercado Alternativo de Tlalpan y a la Tortillería Blanquita.

El Foro Hablemos de Tortilla tuvo buena resonancia, dialogamos y trabajamos un centenar de personas de diversas organizaciones y ámbitos que tienen que ver con la tortilla, desde la producción hasta el consumo: un concierto de voces en torno a la cadena semilla - tortilla, que finalmente somos todas y todos. De ahí salieron valiosos aportes para nuestro Decálogo por una tortilla: accesible, justa, comunitaria, multicultural, sana, nixtamalizada, libre, consciente, sabrosa y protegida. En ese foro, constituimos la Alianza por Nuestra Tortilla. Una semana después la dimos a conocer junto con el Decálogo y con el Pronunciamiento “La tortilla nixtamalizada es insustituible, es un aval para la comida del presente y del futuro”, en una conferencia de prensa que ofrecimos el 23 de mayo de 2018 en el Museo Nacional de Antropología e Historia.

A partir de ese momento siguieron los trabajos, organizándonos para difundir en los medios estos primeros pasos y resultados. Pusimos en común nuestros objetivos y avanzamos en la construc-



ción de estrategias para defender el maíz nativo mexicano y la nixtamalización en las tortillas, así como evitar la incorporación de agrotóxicos, transgénicos y aditivos innecesarios y dañinos. Iniciamos un profundo diagnóstico colectivo de lo que desde cada persona y organización venimos investigando, acompañando y viviendo en cada etapa de esta larga cadena, desde que las manos campesinas cultivan los maíces hasta que comemos la tortilla. Este documento es producto de ese diagnóstico, fruto de meses de trabajo de análisis en equipo.

Al compartir nuestros conocimientos y experiencias pudimos mirar en colectivo el horizonte común que visualizamos y con el cual estamos comprometidos. El trabajo de grupo, en equipo, ha sido inmensamente gratificante, pero no necesariamente fácil ni lineal. A lo largo de nuestra corta vida como Alianza, hemos transitado periodos de reconfiguración de integrantes del núcleo más

comprometido. El establecimiento de reglas de organización interna para la operación continúa su proceso y, a pesar de las dificultades, estamos avanzando juntos y juntas firmemente.

La Alianza por Nuestra Tortilla tiene como objetivo ser una Alianza amplia, fuerte, incluyente, que contribuya a revalorizar y potenciar la Buena Tortilla, desde la producción del maíz hasta el consumo, como alimento estratégico para la sociedad mexicana.

En nuestra visión, la sociedad mexicana ha recuperado la Buena Tortilla, una tortilla ideal, nixtamalizada de maíces nativos sin agrotóxicos, sin transgénicos y sin aditivos.

Así, nuestra misión es ser una Alianza que promueve la Buena Tortilla como parte de la cultura mexicana y la soberanía alimentaria, dependiente de la producción de maíces nativos diversos



y de la revaloración de la producción campesina e indígena; concientizando a la población sobre la problemática que enfrenta la tortilla, exigiendo el derecho a la Buena Tortilla; incidiendo en políticas públicas y fortaleciendo cada eslabón del sistema semilla-tortilla.

Se trata de un trabajo de largo alcance, que por supuesto ha de crecer y enriquecerse; una tarea multinivel, desde la tierra hasta la mesa, que nos involucra a todas las personas, estemos donde estemos. Por ello, como Alianza por Nuestra Tortilla hacemos un llamado a toda la sociedad a reivindicar y exigir Buenas Tortillas, hechas con buenos maíces y nixtamalizadas, que son las que merecemos como pueblos del maíz en su tierra originaria; y a participar en las iniciativas colectivas de defensa de nuestros derechos individuales y colectivos, y en la protección de nuestros bienes comunes para un buen vivir.

BIBLIOGRAFÍA

- ACO. (2018). Los resultados y la relevancia de la presencia de glifosato y transgénicos en la harina de maíz de maseca. Asociación de Consumidores Orgánicos. 17 de octubre de 2018. <https://consumidoresorganicos.org/2018/10/17/los-resultados-la-relevancia-la-presencia-glifosato-transgenicos-en-la-harina-maiz-maseca-explicados/>
- Alianza por la Salud Alimentaria (2013) “¿La tortilla engorda?” en: Alianza por la Salud Alimentaria, Disponible en: <https://alianzasalud.org.mx/2013/11/la-tortilla-engorda/>
- Álvarez-Buylla, E., Carreón García, A., San Vicente Tello, A. (2011). Haciendo milpa. La protección de las semillas y la agricultura campesina. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Álvarez Buylla, E., Piñeyro, A. (coordinadoras) (2016). El maíz en peligro ante los transgénicos. Un análisis integral sobre el caso de México. Ciencias, num 118-119, noviembre de 2015, pp 140-142 [en línea].
- Arvizú Martínez, O., Polo Oteyza, E., Shamah Levy, T. (Eds.) (2015). Qué y cómo comemos los mexicanos. Consumo de alimentos en la población urbana. INSP. 104 p.
- Barros, Cristina. (2018). Texto original. Colaboración para la Alianza por Nuestra Tortilla.
- Boege, Eckart (2007) “El maíz, regalo de Mesoamérica al mundo” en: La Jornada del Campo, No. 1, 9 de octubre de 2007, CDMX. Consultado en: <https://www.jornada.com.mx/2007/10/10/regalo.html>
- Casarín, S. (abril de 2019). Socia fundadora de Tamoá. (M. Ortega, Entrevistadora).
- Casarín, S., Musi, F. (8 de enero de 2019). Fundadores de Tamoá. (M. Ortega, Entrevistadora).
- CEDRSSA. (2014). Consumo, distribución y producción de alimentos: el caso del complejo maíz-tortilla. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria.
- Changing Markets, Proyecto Alimento. (2019). Dándole la vuelta a la tortilla. ¿Las tortillas y el pan de México están fortificados de manera adecuada? 39p.
- CONABIO (2017) Ecosystems and agro-biodiversity across small and large-scale maize production systems. TEEB Agriculture & Food, UNEP, Geneva.
- Cruz Huerta, E., Verdalet Guzmán, I. (2017) Tortillas de maíz: una tradición muy nutritiva en: Revista de divulgación científica y tecnológica de la universidad veracruzana, Volumen XX, Número 3. Consultar en: <https://www.uv.mx/cien-ciahombre/revistae/vol20num3/articulos/tradicion/>
- Díaz Hernández, B., Silva Pérez, L. C., Velasco López, F., Perales Rivera, H. R. (2018). Más allá de la milpa. Relatos de mujeres que amasan la vida. Ecosur. 56p.
- El Poder del Consumidor (2017) “El poder de... El maíz” en: El Poder del Consumidor, Disponible en: <https://elpoderdelconsumidor.org/2017/08/poder-el-maiz/>
- Escalona Aguilar, M. A., López Binsquíst, C., et al. (2019). La Milpa y sus sabores. Tradición del buen comer. CEMDA, Universidad Veracruzana, Acuyo. 52p.
- Fernández, Suárez, Rocío, et. al. (2013). “Importancia de los maíces nativos de México en la dieta nacional. Una revisión indispensable.” En: Fitotec, Vol. 36. Supl. 3-A.
- Fundación Tortilla. (2019). Carta al secretario de salud y la secretaria de economía solicitando la actualización de la NOM-187-SSA1/SCFI-2002. 17 de junio de 2019. Ciudad de México.
- García Urigüen, P. (2012). La alimentación de los mexicanos. Cambios sociales y económicos, y su impacto en los hábitos alimenticios. Cámara Nacional de la Industria de Transformación CANACINTRA. 338p
- González Ortega, E., Piñeyro Nelson, A., Gómez Hernández, E., Monterrubio Vázquez, E., Arleo, M., Dávila Velderrain, J., Martínez Debat, C., Álvarez Buylla, E. (2017). Pervasive presence of transgenes and glyphosate in maize-derived food in Mexico. Agroecology and Sustainable Food Systems. 41:9-10. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/319413251_Pervasive_presence_of_transgenes_and_glyphosate_in_maize-derived_food_in_Mexico
- Gutiérrez Hermosillo, F. (2017) “Valor nutricional de la tortilla nixtamalizada fuente de calcio en México” en: Consumidores Orgánicos, Disponible en: <https://consumidoresorganicos.org/2017/09/06/valor-nutricional-de-la-tortilla-nixtamalizada-fuente-de-calcio-en-mexico/>
- Intagri. [en línea] <https://www.intagri.com/articulos/cereales/la-seleccion-del-hibrido-de-maiz>
- Leu, André. (2018). Poisoning Our Children: The Parent’s Guide to the

- Myths of Safe Pesticides . Acres U.S.A.
- Leyva Trinidad, D. A., Pérez Vázquez, A. (2015). Pérdida de las raíces culinarias por la transformación en la cultura alimentaria. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 6:4 p 867-881.
- Luis Amador (s/f) "Plato, cuchara y comida. La Tortilla" en: Consumidor Consultado en: <https://studylib.es/doc/8676311/plato--cuchara-y-comida...-la-tortilla>
- Marielle, Catherine (2017) "Un espacio primigenio de vida, autonomía y resistencia" en: *La Jornada del campo* No. 121, 21 de Octubre de 2017, CDMX. Consultado en: <https://www.jornada.com.mx/2017/10/21/cam-espacio.html>
- Marielle, Catherine (Coord.) 2007 ¿Maíz transgénico? Riesgo para el ambiente, la salud y la soberanía alimentaria de México. CDMX, Grupo de Estudios Ambientales 69p.
- Marielle, Catherine (2018) Presentación de la Alianza por Nuestra Tortilla en el marco del X Día Nacional del Maíz. Celebrado en el Mercado Alternativo de Tlalpan, Ciudad de México, 7 de octubre, 2018
- Marielle, Catherine (2019). Coordinadora general de Grupo de Estudios Ambientales GEA. (Alianza por Nuestra Tortilla, sesiones de análisis de los problemas en el consumo de tortilla).
- Mejía, B. (agosto de 2019). Directora de Tortillería Blanquita. (Alianza por Nuestra Tortilla, sesiones de análisis de los problemas en el consumo de tortilla).
- Mier, R. (8 de enero de 2019). Director de Fundación Tortilla de maíz mexicana. (M. Ortega, Entrevistadora).
- Navarro, A., Torres, A., Fernández-Aulis, F., Peña, C. (2018). Bioactive Compounds in Pigmented Maize. En: *Corn. Production and Human Health in Changing Climate*. Amanullah (Ed). Disponible en: <https://www.intechopen.com/books/corn-production-and-human-health-in-changing-climate/bioactive-compounds-in-pigmented-maize>
- Núñez Melgoza, F. J., Sempere Campello, J. (2016). Estudio del mercado de producción, procesamiento, distribución y comercialización de la cadena de maíz-harina/nixtamal-tortilla en México. *Colegio de México*. 205 p.
- Ortiz Rosales, M.A., Orsohe Ramírez, A., González Elías, J. M., Vázquez Monter, A. (2015). Almacenes de maíz en México: tipología y caracterización. *Estudios Sociales*. Vol. 23 no. 45.
- Paredes López, O., Guevara Lara, F., Bello Pérez LA. (2009). La nixtamalización y el valor nutritivo del maíz. *Ciencias 92*, octubre-marzo, 60-70. [En línea]: <https://www.revistaciencias.unam.mx/en/41-revistas/revista-ciencias-92-93/205-la-nixtamalizacion-y-el-valor-nutritivo-del-maiz-05.html>
- Pilcher (2001). *Vivan los tamales. La comida y la construcción de la identidad mexicana*. Universidad de Nuevo México.
- Polanco Jaime, A., Flores Méndez, T. (2008). Bases para una política de I&D e innovación de la cadena de valor del maíz. *Foro Consultivo Científico y Tecnológico*. 245p.
- Ponce, J. (Agosto de 2018). Directora de COA Nutrición. (Alianza por Nuestra Tortilla, sesiones de análisis de los problemas en el consumo de tortilla)
- Ponce, J. (2018). Entrevista en: *Foro. Hablemos de Tortilla. Documental: Nixtamal. Proceso Mágico del Maíz*. Producido por: Asociación Ambientalista Guerreros Verdes A. C.
- Ramírez Anduaga, S. (29 mayo 2018). Fundadora de Agromás S.C. (M. Ortega, entrevistador)
- Ramírez Romero, Gerardo, Hirán Morán, David Rico y Carlos Jiménez (s/f) Potencial neurocéntrico de los Maíces pigmentados; Departamento de Biotecnología UAM-Iztapalapa.
- SE. (2012). Análisis de la cadena de valor maíz-tortilla. Situación actual y factores de competencia local. Secretaría de Economía, Dirección General de Industrias Básicas. 35p.
- SIAP (2018). Atlas Agroalimentario 2012-2018: la transformación productiva del campo mexicano. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.
- SIAP (2019). Estadísticas de la producción agrícola 2018. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. En línea <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>
- SIAVI. (2019). Sistema de Información Arancelaria Vía Internet. Capítulo 10, partida 1005. En línea <http://www.economia-snci.gob.mx/>
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S., Fetzer, I., Bennett, E., . . . Sörlin, S. (2015). Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. *Science*, 347: 6223.
- Soco, Mary (2019) "El maíz azul, sus propiedades nutricionales y sus antioxidantes" en: *Directo al Paladar*, Disponible en: <https://www.directoalpaladar.com.mx/ingredientes-y-alimentos/el-maiz-azul-sus-propiedades-nutricionales-y-sus-antioxidantes>
- Sotelo, R. (junio de 2019). Fundador de Cal y Maíz. (M. Ortega, Entrevistadora).

