

La agricultura en pequeña irrigación: un diagnóstico en el territorio tlaxcalteca del Matlacueye

María de Lourdes Hernández-Rodríguez

Correspondencia: malourdes_hernandez@coltlax.edu.mx
Profesora-Investigadora. El Colegio de Tlaxcala, A. C.

Fecha de recepción:

14-agosto-2018

Fecha de aceptación:

21-febrero-2019

Resumen

La pequeña irrigación en el Matlacueye es una actividad que registra sus inicios en la década de 1990. Este artículo describe cómo, 25 años después de aquella década, existe evidencia de que el territorio ha pasado de producir cultivos básicos bajo el régimen de temporal, a producir hortalizas, forrajes, frutales y flores, entre otros, convirtiéndolo en un territorio con agricultura de riego.

Palabras clave: Riego, agricultura, Malinche, Tlaxcala.

Abstract

The small irrigation in the Matlacueye is an activity that registers its beginnings of 1990. This article describes how, 25 years after, there is evidence that the territory has gone from producing basic crops under the temporary regime, to produce vegetables, fodder, fruit and flowers, among others, turning it into a territory with irrigation agriculture.

Key words: Irrigation, Malinche, Tlaxcala.

Introducción

El agua es uno de los recursos naturales más valorados por el hombre ya que, mediante su aprovechamiento directo o indirecto, satisface sus necesidades de higiene personal, consumo doméstico y producción de alimentos; esto último a través de la agricultura. En México, el uso agrícola del agua es: “La aplicación de agua nacional para el riego² destinado a la producción agrícola” (LAN, 2016, p. 7), misma que en 2017 ascendió a 5.94 millones de hectáreas, equivalente a 28.48% de los 20.81 millones de la superficie agrícola cosechada en ese año; cabe señalar que esas casi 6 millones de ha., en su conjunto generaron más del 80% de los 705 mil millones de toneladas de la producción agrícola obtenida para el mismo período (SIACON-SAGARPA, 2017a); el 71.86% restante de la superficie agrícola en el país se cultivó bajo la modalidad de temporal y está sujeta a la irregularidad espacial en la que se presentan 772 mm de precipitación pluvial media anual y, aunque existen regiones donde este tipo de agricultura es exitoso, generalmente es a la agricultura con riego a la que se le atribuye el abastecimiento de alimentos, pues produce de 2 a 3.7 veces más que la de temporal, como sucede en con maíz grano, sorgo grano, trigo y frijol (Torregrosa, 2009, p. 19; Palacios y Escobar, 2016, p. 8).

Se estima que de un total de 62 km³ de agua que se emplea en la agricultura de riego en México, la tercera parte (21 km³) proviene del subsuelo y está destinada a irrigar 3 millones de hectáreas, superficie concentrada en más de 39 mil URDERALES o unidades de pequeño riego, aquellos sistemas de riego no administrados por el Estado, diferentes al concepto de gran irrigación o irrigación empresarial, comúnmente de menor superficie que un Distrito de Riego, cuya área agrícola tiene infraestructura propia y suministra el servicio de riego mediante sistemas de gestión autónoma (Palerm y Martínez, 1997, p. 1-3; Torregrosa, 2009, p. 19; LAN, 2016, p. 7; Palacios y Escobar, 2016, p. 9).

En Tlaxcala, durante los primeros diez años del siglo XXI, se registró una reducción en el volumen de agua subterránea concesionada con fines agrícolas (disminuyó de 119.8 Hm³ en 2007 a 89.9 Hm³ al concluir el 2010), esto atribuido a la escasa renovación o actualización de los títulos de concesión y a los altos costos de energía eléctrica, lo que ha ocasionado que los agricultores solo utilicen lo que denominan “riego de punta”: el riego de auxilio en las

² El término riego tiene su origen en la voz latina *rigare*, que significa “esparcir agua sobre la superficie”, mismo que en materia agronómica tiene como objetivo asegurar la producción de cultivos (Losada, 2000, p. 7 y 9).

primeras etapas de sus cultivos, terminando el ciclo agrícola con agua de lluvia. Aun así, para finales de esa primera década, la agricultura de pequeño riego en Tlaxcala se diversificó y cosechó 46 cultivos en 28,100 hectáreas (Hernández-Rodríguez y Castellón, 2013, p. 31-41).

En este sentido, la información disponible en CONAGUA (2005, 2007 y 2011b) muestra cómo en Tlaxcala, entre 2005 y 2010, el volumen de agua designado a la agricultura de riego varió, pues mientras en el primer año referido éste fue de 172.2 hm³ y en el 2007 de 188.2 hm³, para el 2010 fue de 127.6 hm³; sin embargo, la disminución de agua concesionada no fue suficiente para disminuir la producción de este tipo de agricultura en el estado, ya que en el mismo periodo de tiempo la superficie tuvo un incremento constante, pasando de 26,704.8 hectáreas cosechadas en 2005 a 28,100 para 2010.

Pese a la importancia del pequeño riego a nivel nacional y en el estado de Tlaxcala, en el Matlacueye,³ la percepción e investigaciones locales sobre la relación entre producción agrícola y disponibilidad del agua se han referido básicamente a la agricultura de temporal bajo el sistema milpa, e incluso señalan que este modo de producción de alimentos en la historia reciente es insuficiente para satisfacer las necesidades domésticas:

Hacia los años 1970 (...) las comunidades nunca fueron suficientemente productoras de maíz (...) por lo que su manutención provenía de la venta de carbón vegetal y madera derivada del bosque (...) actualmente [año 2002], la agricultura en La Malinche⁴ se realiza con trabajo doméstico, para autoconsumo y toda la producción agrícola está basada en agricultura de temporal (Romero 2002, p. 164-167).

Paradójicamente, SEMARNAT-CONAP (2013, p. 46-47) señala que, en 1991, a través del Programa de Manejo del Parque Nacional “La Montaña Malinche en Tlaxcala”, en una extensión de 4,725 se identificaron ocho cultivos con riego: alfalfa, haba, maíz, maíz forrajero, frijol, papa, trigo y tomate de cáscara; mientras que, 18 años después, Hernández-Rodríguez (2009, p. 137, 142-143), en un trabajo sobre los diferentes usos del agua en el territorio de estudio, éste señaló que en 2007 CONAGUA había asignado 15.16 Hm³ para

³ El Matlacueye es un territorio compartido por los estados de Puebla y Tlaxcala, determinado como volcán inactivo dadas sus condiciones geomorfológicas (Gerrard, 1990; como se citó en Montero, 2012, p. 1-2) y cuyo significado en náhuatl es “La de las faldas azules” (Sullivan, 1983).

⁴ El Matlacueye, culturalmente, también es conocido como la montaña Matlalkueitl, Matlalcuitl, Matlacuéyatl, Matlacuéyetl, Matlalcuéitl, Malintzin o Malinche; éste último es su nombre oficial (Montero, 2012; Romero 2012; SEMARNAT-CONANP, 2013; y Pérez Barragán, 2017).

el pequeño riego en 18 municipios, cuya agua se obtuvo de tres manantiales y 65 pozos profundos con los que se cultivaron: avena forrajera, maíz grano, maíz forrajero y frijol. Estas evidencias dejaban entrever que, contrario a la percepción social, en La Malinche no solo se cultivan alimentos básicos bajo el régimen de temporal, sino que los agricultores han diversificado su oferta productiva.

Con base en lo anterior, el objetivo de este artículo es documentar la existencia de la agricultura de pequeño riego en la porción tlaxcalteca del Matlacueye, evidenciando que esta agricultura no solamente está destinada a producir cultivos básicos, sino que se ha abierto a la producción de hortalizas y frutales, propiciados por la certeza del hídrica que da la agricultura de riego.

1. El agua en la producción de alimentos

Existe una estrecha dependencia entre la producción de alimentos y la disponibilidad de agua, hecho que se asocia con la agricultura de temporal y la de riego: la primera depende de la precipitación pluvial y las condiciones de humedad, mientras que la segunda cuenta con la seguridad del agua disponible en fuentes superficiales o subterráneas como: presas, lagos, lagunas, bordos, manantiales o pozos. Al respecto, Graizbord (2004) y FAO (2012) señalan a la agricultura de riego como la actividad productiva más demandante del recurso hídrico, explicando que su práctica requiere mucha más agua que la utilizada para consumo humano directo, lo que a *grosso modo* estima un gasto de 2 mil a 20 mil metros cúbicos por hectárea al año, dependiendo los cultivos sembrados para satisfacer las preferencias de los consumidores, el clima y la eficiencia de los sistemas locales de producción.

En los cultivos agrícolas, Palacios y Escobar (2016) señalan que el agua representa 80% o más del peso de las plantas herbáceas, y alrededor de 50% en las leñosas; además, constituye el medio de transporte de los nutrientes que provienen del suelo y en el proceso fotosintético, el agua se combina con el dióxido de carbono para constituir la biomasa, y esto significa que la demanda de agua siempre será un tema a atender mientras el cultivo este en pie.

2. Disponibilidad y uso del agua en el Matlalcueye

En el Matlalcueye, el tema de disponibilidad de agua está asociado a la noción cultural de territorialidad en los pueblos indígenas de México, el cual se sustenta en la relación de la triada “agua-suelo-bosque” que no permite, desde su cosmovisión, aislar a alguno de los tres elementos de la naturaleza o negarles vida propia (Ávila, s/f).

Romero (2003) y Luna (2007) señalan que la sacralidad del agua para los indígenas tiene influencia directa en su vida a través de tres niveles conceptuales-espaciales: a) El Celeste y superior-fuego, relacionado con la lluvia; b) El Cotidiano, donde habitan los hombres y las mujeres, quienes son responsables de mantener el equilibrio de la creación mediante rituales; y c) El Subterráneo, relacionado con la tierra y al agua que brota de los manantiales y que en el caso de la Matlacueye convierte a ese territorio en *la diosa del agua*, advocación local de la deidad femenina del agua subterránea *Chalchiuhtlicue*, eterna proveedora del vital recurso y consorte-complemento de Tlaloc, dios de la lluvia. Este círculo virtuoso de la cosmovisión de los pueblos originarios es interpretado por Velasco (2003) como el fenómeno que sacraliza al agua convirtiéndola en deidad, con la firme intención de evidenciar su trascendencia en la satisfacción de necesidades básicas, tales como: ingesta, producción de alimentos e higiene; percepción que está vigente hoy día, tal como lo manifiesta Calixto Cuapio, indígena nahua de Tetlanohcan, Tlaxcala, quien considera que la importancia del agua en el Matlacueye se debe a que es “una ayuda para producir maíz, [dar de] beber al ganado y [para] el gasto de la casa” (2009).

3. Metodología

La realización de este artículo se dividió en dos etapas: la primera fue establecer los límites geográficos-culturales del territorio tlaxcalteca del Matlacueye, tomando como base a Gutiérrez *et al.* (2003, p. 226-227), en el que se recomienda considerar: a) la base natural, en este caso las condiciones de relieve; y b) las político-administrativas, entiéndanse éstas últimas a los polígonos municipales, determinados por sus límites geográficos y orden constitucional (INEGI-CONABIO, 2010). A estos límites naturales y administrativos se incorporó una tercera variable (los pisos altitudinales) identificada por Romero (2002):

Llanura, Somontano y Montaña, lo que en su conjunto circunscribió al territorio en cuestión a 20 municipios y sus respectivas localidades (ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Municipios que conforman el Matlacueye-Tlaxcala

Núm. de municipios	Nombre del municipio	Piso altitudinal	Rango altitudinal (mns)	Núm. de localidades	Superficie (km ²)
1	Tenancingo	Llanura	2200-2279	6	12.05
2	Teolochoolco	Llanura	2200-2279	11	77.91
3	Santa Clara Ayometla	Llanura	2200-2279	1	10.09
			Sub total	18	100.05
4	Coaxomulco	Somontano	2280-2400	6	16.58
5	Chiautempan	Somontano	2280-2400	19	77.09
6	Mazatecochco de J.M.	Somontano	2280-2400	9	14.68
7	Contla de Juan Cuamatzi	Somontano	2280-2400	12	26.27
8	Acuamanala de Miguel Hidalgo	Somontano	2280-2400	4	14.95
9	Santa Cruz Tlaxcala	Somontano	2280-2400	13	25.9
10	Papalotla de Xicohtencatl	Somontano	2280-2400	11	24.46
11	La Magdalena Tlaltelulco	Somontano	2280-2400	2	11.71
12	Santa Cruz Quilehtla	Somontano	2280-2400	2	5.46
13	Santa Isabel Xiloxotla	Somontano	2280-2400	1	5.87
			Sub total:	79	222.97
14	Huamantla	Montaña	2401 ó más	18	
15	Ixtenco	Montaña	2401 ó más	4	
16	San Pablo del Monte	Montaña	2401 ó más	27	
17	Zitlaltepec de Trinidad S. S.	Montaña	2401 ó más	7	
18	Tzompactepec	Montaña	2401 ó más	14	
19	San Francisco Tetlanohcan	Montaña	2401 ó más	3	
20	San José Teacalco	Montaña	2401 ó más	6	
			Sub total	79	627.57
				176	950.59

Fuente: elaboración propia, a partir de Romero (2002) e INEGI-CONABIO (2010).

La segunda etapa consistió en analizar y condensar la información sobre pozos profundos, cuya agua se destina a la agricultura con riego en los años 2015 y 2017 para los municipios antes mencionados, de acuerdo con REPDA-CONAGUA (2015, 2017a), así como los cultivos, superficie, producción y monto de producción de los cultivos con riego en la zona de estudio en esos mismos años, de acuerdo la base de datos SIACON-SAGARPA (2017b).

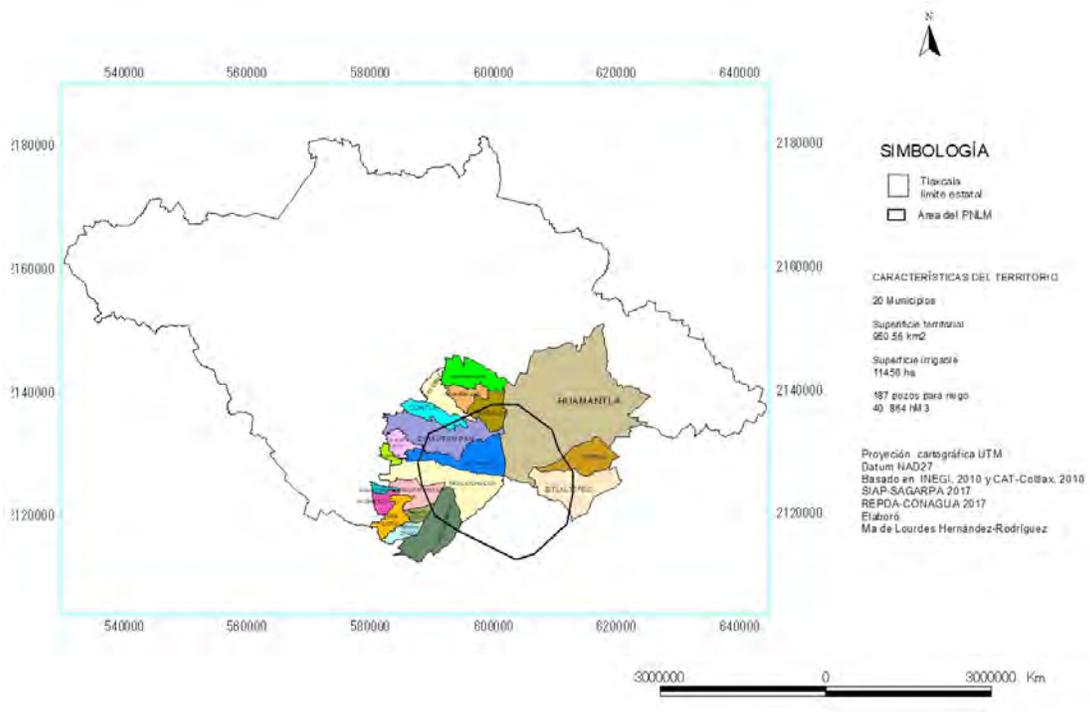
4. Resultados y discusión

4.1 El agua para riego en el Matlacueye

A pesar de que en los 20 municipios de este estudio (ver Figura 1) se cuenta con una precipitación media anual de 830 mm (Climate-data, 2018), la agricultura con riego es una actividad comúnmente practicada. De acuerdo con la información consultada (REPDA-CONAGUA, 2015 y 2017a), solo los municipios de Ixtenco y en San Francisco Tetlanohcan carecen de agua subterránea concesionada para riego; sin embargo, en Tetlanohcan se registra una producción agrícola bajo este esquema (SIACON-SAGARPA, 2017b), posiblemente practicada con agua de manantial o de pozos clandestinos.

Los otros 18 municipios del área de estudio cuentan con 187 pozos de riego y 40,864 hm³ de agua ubicados tanto en el acuífero Alto Atoyac (AA), como en el Huamantla (H) (ver Cuadro 2), con una distribución desigual tanto a nivel municipio como por piso altitudinal; por ejemplo, en el caso de Llanura, hay tres municipios con una extensión territorial de 100 km² entre 2,200 y 2,279 msnm, que tienen 16 pozos y un volumen concesionado de 3,278.65 hm³ de agua subterránea, equivalente al 8%; en Somontano con prácticamente 223 km² en 10 municipios. En su conjunto, este piso altitudinal cuenta con 43 pozos y el 16.5% del agua agrícola de la región (6,723.83 hm³), mientras que el piso Montaña con 623.57 km² en siete municipios dispone de 128 pozos y 30,862.09 hm³ de agua, lo que equivale al 75.5% del riego disponible en la porción tlaxcalteca del Matlacueye, esto debido a que el municipio de Huamantla ostenta 61% de los pozos de riego y el 72% del agua para riego suministrada con pozos profundos utilizada con fines agrícolas.

Figura 1. Características generales en materia de agricultura de riego en el territorio tlaxcalteca del Matlalcuéye



Fuente: elaboración propia con base en INEGI, 2010; CAT Coltlax, 2010; SIAP-SAGARPA, 2017; y REPDA-CONAGUA, 2017.

Cuadro 2. Agua subterránea para riego agrícola en el Matlalcuéytl-Tlaxcala

Municipio	Piso altitudinal	Acuífero	Volumen concesionado (Hm ³)			
			Núm. pozos	Año (2015)	Núm. pozos	Año (2017)
Tenancingo	Llanura	AA	4	952.78	4	620.92
Teolocholco	Llanura	AA	8	235.07	9	2,147.15
Ayometla	Llanura	AA	3	1,005.84	3	510.58
	Sub total		15	2,193.68	16	3,278.65
Coaxomulco	Somontano	AA	7	1,238.66	7	1,230.41
Chiautempan	Somontano	AA	3	350.85	2	146.32
Mazatecochco J. M.	Somontano	AA	2	380.75	2	276.70
Contla de J. C.	Somontano	AA	1	213.83	1	288.00
Acuamanala M. H.	Somontano	AA	3	535.13	4	655.75
Sta. Cruz Tlaxcala	Somontano	AA	7	2,327.13	7	1,521.86

Papalotla de X.	Somontano	AA	7	2,555.23	7	990.55
Tlatelulco	Somontano	AA	6	1,368.30	7	602.42
Quilehltla	Somontano	AA	1	37.06	2	400.11
Xiloxoxtla	Somontano	AA	3	647.95	4	611.70
	Sub total		40	9,645.87	43	6,723.82
Huamantla	Montaña	H	112	29,393.83	114	29,470.78
Ixtenco	Montaña	AA	0	0	0	0
Sn. P. del Monte	Montaña	AA	4	864.00	4	157.20
Zitlaltepec	Montaña	H	2	329.49	2	329.49
Tzompacteppec	Montaña	AA	7	897.21	7	902.63
Tetlanohcan	Montaña	AA	0	0		0
San José Teacalco	Montaña	AA	2	594.99	1	2.00
	Sub total		127	32,079.52	128	30,862.09
	Total		182	43,928.07	187	40,864.56

Fuente: elaboración propia, con base en los datos de REPDA-CONAGUA, 2015 y 2017.

Al analizar la disponibilidad de agua para riego en los dos años de estudio (2015 y 2017), llama la atención solo el caso del piso Llanura, donde se ha registrado 50% de aumento en el volumen de agua destinado a la agricultura de riego, a pesar de que a nivel municipal en Tenancingo y Santa Cruz Ayometla, éste ha disminuido 33% y 50% respectivamente. En Somontano, la cantidad de agua destinada a riego ha registrado un decremento de 30%, todo ello a pesar de que el número de fuentes en general ha recibido un pequeño incremento con tres pozos registrados en cada uno de los siguientes municipios: Acuamanala, Tlatelulco y Xiloxoxtla; sin embargo, tanto en Chiautempan como en Quilehltla se ha suspendido la concesión del agua de un pozo de riego. Por último, el piso Montaña ha tenido una pérdida del 4%, su agua concesionada al pasar de 32 mil Hm³ a 30.8 mil Hm³, aunque en Huamantla el número de pozos aumentó de 112 a 144 en tan solo dos años, todo ello se debe a cambios en los títulos asignados y registrados en la CONAGUA durante los años de estudio (REPDA-CONAGUA, 2015, 2017).

5. Los cultivos con riego en el Matlacueye

De acuerdo con SICON-SAGARPA (2017b): en 19 de los 20 municipios que conforman el territorio tlaxcalteca de la Malinche, para dicho año (2017) se contó con 28 cultivos pertenecientes a los grupos de hortalizas, cereales grano, leguminosas grano, forrajes fijadores de nitrógeno, forrajes no fijadores de nitrógeno, tubérculos y raíces, frutales y otros granos, con una superficie total cosechada de 11,458 hectáreas y una producción cercana a los 22.6 millones toneladas de alimentos, más 220 mil toneladas de flor cempasúchil con un valor de producción en conjunto cercano a 385.5 millones de pesos (ver Cuadro 3).

Cuadro 3. Inventario de cultivos de riego en el Matlalcueye-Tlaxcala, 2017

Cultivos		Superficie (ha)			Producción	
Tipo	Nombre	Núm. de municipio	Sembrada	Cosechada	Volumen (t)	Valor (\$)
Hortalizas	Lechuga	1	107	107	3,042	8,502,630
	Brócoli	1	95	95	2,125	11,289,500
	Haba verde	15	177	177	703	4,308,526
	Cebolla	1	5	5	110	496,100
	Tomate rojo	1	3	3	630	4,384,504
	Tomate de cáscara	2	504	504	10,572	82,825,507
	Cilantro	1	57	57	1,234	4,751,400
	Coliflor	1	11	11	275	1,237,500
Cereales grano	Cabada grano	1	380	380	935	3,696,152
	Maíz grano	18	6,857	6,857	35,193	111,610,362
	Trigo grano	1	450	450	1,445	5,146,075
Leguminosas grano	Frijol	12	55	55	48	556,766
	Haba grano	9	30	30	96	693,886
Otros granos	Canola	1	3	3	4	18,000
Forrajes fijadores de nitrógeno	Alfalfa verde	10	601	601	41,282	20,431,114
	Ebo	1	6	6	21	9,870
Forrajes no fijadores de nitrógeno	Avena forrajera	14	1,042	1,042	21,572	8,530,860
	Triticale forrajero	1	165	165	3,795	3,036,000
	Maíz forrajero	3	359	359	19,810	7,047,241
	Pastos	2	18	18	668	228,679

Tubérculos y raíces	Betabel	1	3	3	99	445,500
	Zanahoria	1	358	358	10,739	34,729,693
	Papa	1	3	3	108	595,650
Flores	Cempasúchil	2	6	6	220,024	2,072,800
Frutales	Pera	1	1	1	17	25,950
	Durazno	3	14	14	99	1,088,689
	Manzana	1	3	3	22	129,870
	Fresa	1	145	145	22,475,000	69,672,500
Total			11,474	11,458	22,849,669	687,561,325

Fuente: elaboración propia, con base en SIACON-SAGARPA, 2017b.

Al analizar la información por municipio y piso altitudinal, con datos de SIACON-SAGARPA (2017b), tal como se muestra en el cuadro 4, se encontró que: en Llanura la irrigación se practica en 581 ha., equivalente a 5% del total de la superficie cosechada, cuya producción fue 7.1 millones de pesos, obtenidos por seis cultivos: alfalfa verde, avena forrajera, frijol, haba de grano y verde, y maíz grano.

En Somontano se cosechó 17.6% de la superficie con riego (2,018 ha.), cuyo valor en producción fue de 32 millones de pesos (8% del total), atribuidos a 12 cultivos: alfalfa verde, avena forrajera, durazno, ebo, frijol, haba de grano y verde, maíz grano y forrajero, manzana, pastos y cempasúchil.

En Montaña, a pesar de producir con riego en seis municipios,⁵ este piso altitudinal ocupa la mayor superficie irrigable registrada en el territorio de estudio con 8,859 ha. cosechadas (ver Cuadro 4), lo que equivale al 77.3%. Adicionalmente, con base en SIACON-SAGARPA (2107b), en esa superficie se cosecharon 21 cultivos: alfalfa verde, avena forrajera, betabel, brócoli, canola, cebada grano, cilantro, coliflor, durazno, fresa, frijol, haba grano y verde, lechuga, maíz grano y forrajero, papa, pera, pastos, tomate rojo, tomate de cáscara, trigo grano, triticale forrajero y zanahoria, cuyo valor de la producción en su conjunto fue superior a 348 millones de pesos, representando 90% de los ingresos generados por el riego agrícola establecido en los tres pisos (SIACON-SAGARPA, 2017b).

⁵ Como se mencionó, aunque Tetlanohcan no cuenta con agua concesionada para la agricultura, el SIACON-SAGARPA lo registra con superficie de riego.

Cuadro 4. Concentrado de superficie agrícola con riego en la Matlacueye-Tlaxcala/piso altitudinal

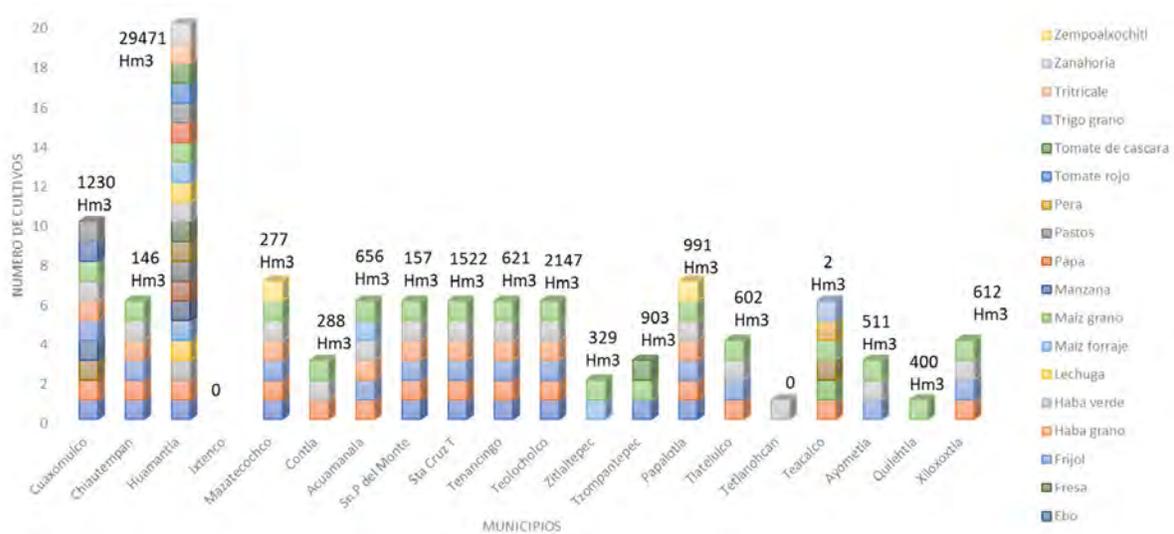
Piso	Núm. de municipios	Núm. de cultivos	Superficie (ha)		Producción	
			Sembrada	Cosechada	Volumen (t)	Valor (\$)
Llanura	3	6	581	581	3,842	7,173,987
Comontano	10	12	2,108	2,018	242,656	32,065,841
Montaño	6	24	8,875	8,859	22,603,170	348,321,497
Total	19	42	11,474	11,458	22,849,669	387,561,325

Fuente: elaboración propia, con base en SICON-SAGARPA, 2017b.

Paralelamente, en cuanto a la importancia de los alimentos producidos tanto por la superficie cosechada como por el volumen de su producción, se encontró que maíz grano es el cultivo de riego que más presencia tiene en los municipios de estudio, ya que además de ser el más cultivado, con una superficie de 6,857 ha., se localizó en 18 de ellos; el segundo cultivo relevante en términos de número de municipios en que se siembra, es el haba verde. Cabe señalar que su cultivo se practica tanto en primavera-verano como en otoño-invierno. Otros cultivos que destacan por el número de municipios en los que se cultivan, son: avena forrajera (14), frijol (12) y alfalfa (10), todos estos cultivos forman parte de la base alimenticia campesina.

Paralelamente, se identificó otro grupo de cultivos que se destacan por importancia económica: fresa (plántula), zanahoria y tomate de cáscara. Su valor comercial hace que se les destine un número considerable de superficie, aunque los dos primeros solo se cultivan en Huamantla, que como se puede observar en la figura 2, es el municipio con mayor diversidad productiva, al sembrar 20 de los 28 cultivos identificados en una superficie de 6,076 ha., además de ser también el municipio que más volumen de agua tiene concesionada para riego, con 2,971 hm³ en 2017; caso contrario, y solo con el fin de contrastar, es Ixtenco, municipio que no tiene agua de riego y por lo tanto no practica este tipo de agricultura.

Figura 2. Comparativo del volumen de agua concesionada para riego y el número de cultivos establecido durante 2017 en el territorio tlaxcalteca de la Matlacueye



Fuente: elaboración propia, con base en REPDA-CONAGUA, 2017 y SICON-SAGARPA, 2017b.

Conclusiones

Como ha podido observarse a lo largo de este artículo, la agricultura de riego ha dejado de ser una práctica incipiente en el Matlacueye tlaxcalteca, pues si bien mientras estudios en 2009 y 2013 habían registrado la existencia de cuatro y ocho cultivos de riego respectivamente, este trabajo basado en datos oficiales reporta 28 productos agrícolas en 2017, los cuales fueron cultivados en 19 de los 20 municipios que conforman el aquí denominado territorio tlaxcalteca del Matlacueye y a los que en su conjunto se destinaron 40.8 mil hectómetros cúbicos de agua subterránea extraída de 187 pozos profundos.

Esta información no solo evidencia la gama de cultivos establecidos, que incluyen granos básicos para el autoconsumo de la tradicional familia campesina, como: maíz grano, frijol, haba verde, avena forrajera y alfalfa; así como otros con alto impacto económico y demanda de agua, entre los que destacan los concentrados en Huamantla: fresa, tomate de cáscara y zanahoria.

Finalmente, se concluye con los datos mostrados que indican que el Matlacueye en Tlaxcala es hoy un territorio de riego, ya que se identificó y documentó la cantidad de agua destinada a este tipo de agricultura y su diversidad productiva.

Referencias bibliográficas

- Ávila, P. (s/f). *Agua, cultura y políticas públicas en regiones indígenas de México*. México: SEMARNAT, Banco Mundial, UNAM.
- Cárdenas, G. y Cárdenas, J. (2009). *Agricultura, urbanización y agua*. San José, Costa Rica: IICA.
- Climate-data-org (2018). Base de datos. Disponible en: <https://es.climate-data.org/location/281528/> (Consultado 21 de junio de 2018).
- Cuapio C., C. (2009). *Entrevista personal*. San Francisco Tetlanohcan, Tlaxcala, abril 2.
- FAO (2002). *El agua y la agricultura. Cumbre mundial sobre la alimentación: cinco años después*. Disponible en: <http://www.fao.org/WorldFoodSummit/sideevents/papers/Y6899S.htm> (Consultado 20 de septiembre de 2011).
- Graizbord, B. (2004). Los umbrales del agua: preguntas y desafíos. En Graizbord, B. y Arroyo, J. (Coords.). *El futuro del agua en México*. (pp. 63-86). México: Universidad de Guadalajara, El Colegio de México, UCLA Program of México, Profmex, Casa Juan Pablos.
- Gutiérrez H., L., Cuervo M., M. y Ortiz M., E. O. (2003). Regiones naturales y de planeación para el estado de Puebla. En *Análisis económico*, XVIII (37), 257-296.
- INEGI-CONABIO (2010). *Localidades de la República Mexicana*. Disponible en: http://conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/loc2010gw.xml?_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no (Consultado 6 de junio de 2018).
- Ley de Aguas Nacionales (2016). *Cámara de Diputados el Congreso de la Unión 24 de marzo de 2016*. Última reforma a la LAN de 1992. México.
- Losada V., A. (2000). *El riego, fundamentos hidráulicos*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Luna R., J. (2007). *Nahuas de Tlaxcala: pueblos indígenas del México contemporáneo*. México: Comisión Nacional para el Derecho de Pueblos Indígenas.
- Hernández-Rodríguez, M. de L. (2009). Concesión, asignación y uso del agua en la región tlaxcalteca de la Matlalcueye. En Castro, P. y Tucker, T. (Coords.). *Matlalcuéyetl: visiones plurales sobre cultura, ambiente y desarrollo*, volumen I. (pp. 135-148). México: El Colegio de Tlaxcala, A.C. y Mesoamerican Research Foundation Tlaxcala.

- Hernández-Rodríguez, M. de L., Sánchez G., M. de L. y Vázquez Vázquez, J. D. (2013). Agua y desequilibrio Geográfico: Estudio sobre vulnerabilidad hídrica en la región Tlaxcalteca de la Matlalcueye, *Tecnología y Ciencias del Agua*, IV (1), 107-116.
- Hernández-Rodríguez, M. de L. y Castellón-Gómez, J. J. (2013). La agenda 2030 y su efecto en la concesión de agua para riego en el estado de Tlaxcala. *Artículos y ensayos de sociología rural*, 16, 31-42.
- Montero G., I. A. (2012). *Matlalcueye: El volcán del alma tlaxcalteca*. México: Porrúa Print, Gobierno del estado de Tlaxcala 2011-2016, SEP, Mesoamerican Research Foundation.
- Palerm V., J. y Martínez S., T. (1997). Introducción: la investigación sobre pequeño riego en México. En Martínez, T. y Palerm, J. (Eds.). *Antología sobre pequeño riego*. (pp. 1-36). Estado de México: Colegio de Postgraduados, Montecillo.
- Palacios Vélez, Ó. L. y Escobar Villagrán, B. (2016). La sustentabilidad de la agricultura de riego ante la sobreexplotación de acuíferos. *Tecnología y Ciencias del Agua*, VII (2), 5-16.
- Pérez Barragán, I. (2016). *Diccionario náhuatl tlaxcalteca región Matlalcuitl. Programa de derechos indígenas*. Disponible en: https://www.academia.edu/37158673/Diccionario_del_N%C3%A1huatl_Tlaxcalteca_Regi%C3%B3n_Matlalcueitl_ignacio_p%C3%A9rez_barrag%C3%A1n.docx (Consultado 29 de diciembre de 2018).
- REPDA-CONAGUA (2015). *Base de datos del Registro Público de Derechos de Agua en Tlaxcala*. México: Comisión Nacional del Agua. Disponible en: <https://www.gob.mx/conagua/accionesyprogramas/consulta-la-base-de-datos-del-repda> (Consultado 4 de febrero de 2015).
- REPDA-CONAGUA (2017). *Base de datos del Registro Público de Derechos de Agua en Tlaxcala*. México: Comisión Nacional del Agua. <https://www.gob.mx/conagua/accionesyprogramas/consulta-la-base-de-datos-del-repda> (Consultado 12 de julio de 2018).
- Romero M., O. (2002). *La Malinche: Poder y religión en la región del volcán*. México: Universidad Autónoma de Tlaxcala.
- Romero V., I. L. (2003). El agua en la cosmovisión totonaca. *Archivo Histórico del Agua, boletín*, 8 (10), 48-54.

- Sánchez G., L. y Domínguez T., E. (2009). Marco Geográfico del volcán la Matlalcueye. En Castro P. y Tucker, T. (Coords.). *Matlalcuéyatl: visiones plurales sobre cultura, ambiente y desarrollo*, volumen I. México: El Colegio de Tlaxcala, A.C. y Mesoamerican Research Foundation.
- SEMARNAT-CONANP (2013). *Programa de manejo Parque nacional la montaña de la Malinche o Matlalcueyatl*. México: Gobierno de la República, SEMARNAT, CONANP, Parque Nacional la Malinche.
- SIACON-SAGARPA (2017a). *Base de datos SIACON. Estadística de producción agrícola nacional*. Disponible en: http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos_a.php (Consultado 02 septiembre de 2018).
- SIACON-SAGARPA (2017b). *Base de datos SIACON estado de Tlaxcala, agricultura de riego 2017*. Disponible en: http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos_a.php (Consultado 16 de junio de 2018).
- Sullivan D., T. (1983). *Compendio de gramática náhuatl*. México: UNAM.
- Torregrosa M., L. (2009). *Agua y riego: Desregulación de la agricultura en México. Serie: Dilemas sociales y económicos en Latinoamérica*. México: FLACSO-México.
- Velasco T., J. (2003). Cosmovisión y deidades prehispánicas de la tierra y el agua en los pueblos del Papaloapan veracruzano. *Boletín del archivo histórico del agua*, 8 (25), 5-17.