

LOS RECURSOS NATURALES Y LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LA REGIÓN DE JALPA, ZACATECAS, MÉXICO.

*Genaro Aguilar Sánchez. Universidad Autónoma Chapingo
aguilargenaro@hotmail.com.*

El campo mexicano desde hace más de 20 años ha tenido cambios importantes, desde el abandono paulatino del estado en la generación de tecnología propia, la venta de paraestatales que apoyan al campo, hasta el cambio de políticas públicas a consecuencia del Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos y Canadá, TLC. La tecnología usada en la producción agrícola ha cambiado de manera significativa incrementado la productividad de los cultivos, pero también ha contribuido al deterioro de los recursos naturales, en particular el agua, suelo, vegetación, y de manera global el clima. En la región de Jalpa la producción del cultivo de guayaba es muy importante, aunque también se siembra una gran variedad de cultivos en los ciclos de primavera-verano, otoño-invierno y perennes. Debido a la importancia del cultivo del guayaba en la región se detallará el uso de los recursos naturales y productivos por éste cultivo, así como su situación productiva

Objetivo.

Investigar, cuál es el aprovechamiento de los recursos naturales y tecnológicos en la producción agrícola de la región de Jalpa.

Metodología.

1. Revisión bibliográfica y censal de los municipios de la región de estudio
2. Revisión cartográfica escala 1:50,000 de los recursos naturales que se encuentran en la región de Jalpa.
3. Sistematización de la información documental.
4. Trabajo en campo para corroborar la información sobre los recursos naturales
5. Entrevistas a productores sobre los procesos productivos.
6. Sistematización final de la información documental y la obtenida en campo

Resultados

Ubicación de la región de estudio

La región de Jalpa, es un área ubicada entre la Sierra Fría y la Sierra de Nochistlán, dentro del mismo se ubican los municipios de Tabasco, Huanusco, Jalpa, Juchipila, Apulco, Nochistlán, Moyahua de Estrada, Mezquital del Oro, y parte de Villanueva. Mapa 1.

Los Recursos Naturales

La región económica de Jalpa se encuentra, dentro de la región natural denominada Cañon de Juchipila, que es un valle intermontano alargado de norte a sur, su ubicación entre las sierras mencionadas, que influyen en las variaciones de altitud y con ello en el clima, ya que existen altitudes menores de 1100 mSNM en la parte sur, hasta mas de 2600 mSNM, en las sierras de Morones y Nochistlán. La temperatura media anual tiene variaciones de norte a sur , oscila desde 16 hasta los 22 grados centígrados, la precipitación también varía de 600 mm anuales en el norte del Cañon de Juchipila, como el municipio de Villanueva, a 750-800 mm en el sur en municipios como Mezquital del Oro, Nochistlán y Juchipila, debido a lo anterior existe una gran variedad

de uso del suelo: destacando los feozem, regosoles, y en menor cantidad los vertisoles. Donde se siembran granos, hortalizas y frutales. En la siembra de frutales destaca la producción de Guayaba, Durazno y otros cultivos. Gallegos y Cervantes (2002)

Los recursos productivos y los actores sociales

SEDAGRO (2004), indica que en la región de estudio existen varias presas y se tiene una capacidad de irrigar 10, 155 ha. Además de la infraestructura productiva, existe un gran número de pequeñas represas y bordos de abrevadero para el ganado. De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua en Zacatecas, en la región están registrados 890 aprovechamientos hidráulicos subterráneos.

Vías de comunicación

La vía carretera en el estado es una de las más importantes por encontrarse justo en el centro del país y es por aquí la trayectoria para llegar a los más importantes destinos del país como es la zona norte hacia la frontera en Ciudad Juárez y al centro del país a México DF, también comunica hacia el occidente a Guadalajara o bien a Durango, así como a Aguascalientes. En particular la región de Juchipila tiene carretera pavimentada, aunque solo con dos carriles. (mapa 1)

Los sistemas de comunicación del estado se están modernizando día a día, encontramos el aeropuerto internacional Gral. Leobardo C. Ruiz, quien tiene salidas diarias a las ciudades Mexicanas de México DF y Tijuana así como internacionales a Chicago, Illinois y Los Ángeles, California en los estados Unidos. La ubicación de este es en el municipio de Calera justo en el centro del Estado.

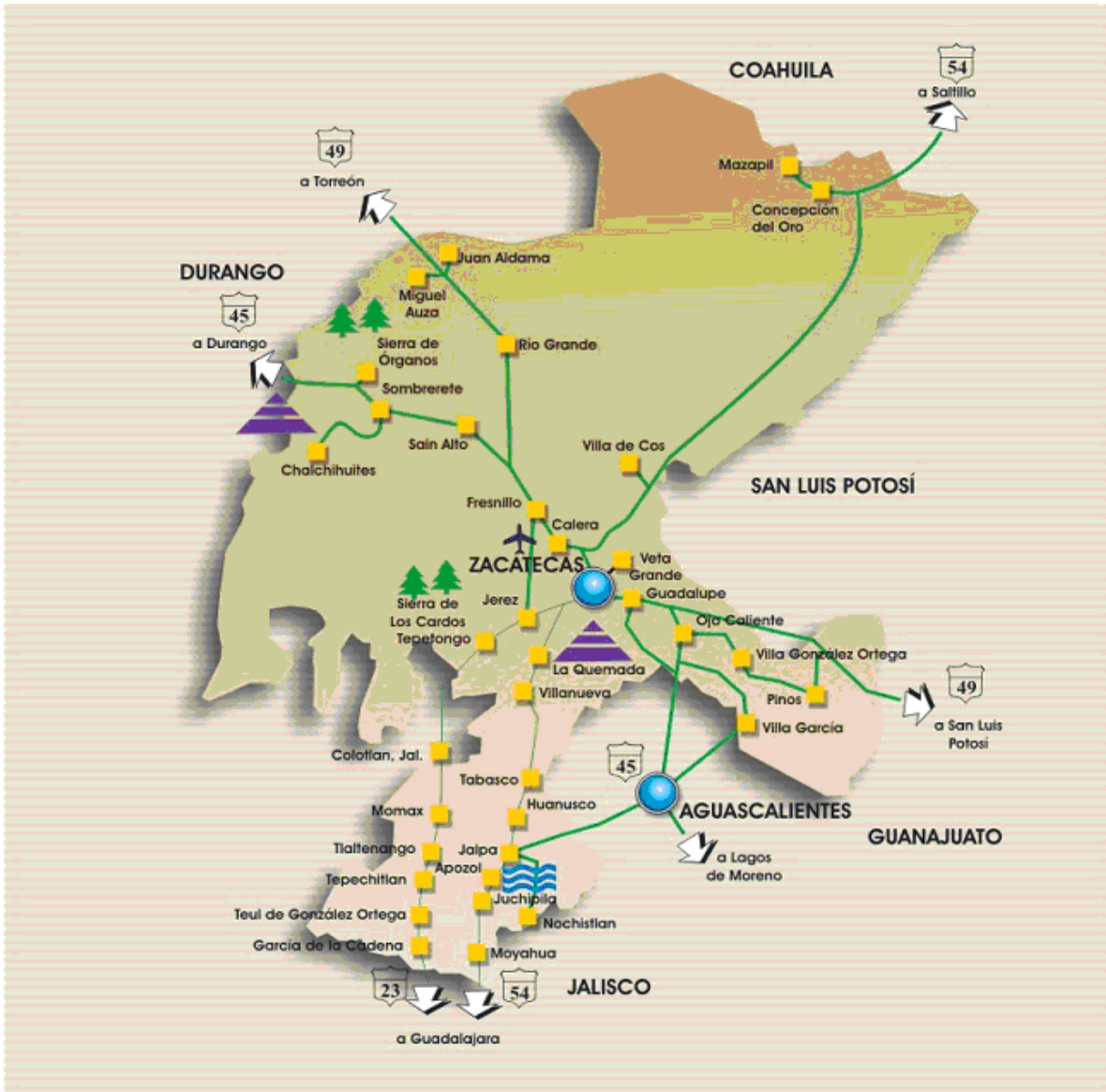


Figura 1. Mapa de las vías de comunicación del estado de Zacatecas
Fuente: SAGARPA 2005.

La producción Agrícola

En relación a la variación de la producción agrícola en los diferentes ciclos productivos se encontró que en los años de 2001 A 2005, en el ciclo de P-V, con riego se nota un incremento de la superficie sembrada y cosechada, en cinco años aumento de 635.00 a 2882.00 ha. Es decir en un mas del 200%, por cultivo en maíz se pasa de 326 a 2, 049 ha; en chile seco se pasa de 80 a 214 ha ; en tomate rojo se incrementa de 37 a 178 ha, en general se observan un incremento significativo en casi todos los cultivos, cuadros 1, 2.

Cuadro 1. Producción Agrícola en el Distrito de Desarrollo Rural Jalpa, Zac., Primavera Verano, Con riego 2001.

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (HA)	SUPERFICIE COSECHADA (HA)	PRODUCCIÓN (TON)	RENDIMIENTO (TON/HA)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN (MILES DE \$)
CALABACITA	5,00	5,00	70,00	14,0	126,00
CEBOLLA	5,00	5,00	60,00	12,0	150,00
CHILE SECO	80,00	80,00	80,00	1,0	1.600,00
CHILE VERDE	4,00	4,00	44,00	11,0	242,00
FRIJOL	25,00	25,00	25,00	1,0	250,00
MAÍZ GRANO	326,00	326,00	988,00	3,0	1.521,50
TOMATE ROJO (JITOMATE)	37,00	37,00	680,00	18,3	2.040,00
TOMATE VERDE	153	153	2,458,00	16,0	4.891,47

Fuente: Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA, 2006.

Cuadro 2. Producción Agrícola en el Distrito de Desarrollo Rural Jalpa, Zac., Primavera-Verano con Riego 2005.

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (HA)	SUPERFICIE COSECHADA (HA)	PRODUCCIÓN (TON)	RENDIMIENTO (TON/HA)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN (MILES DE \$)
AVENA FORRAJERA SECA	24,00	24,00	157,00	6,5	249,40
CACAHUATE	11,00	11,00	21,50	1,9	73,25
CALABACITA	51,00	51,00	755,00	14,8	1.955,00
CAMOTE	8,00	8,00	129,00	16,1	432,00
CEBOLLA	5,00	5,00	81,00	16,2	210,50
CHILE SECO	241,00	241,00	241,00	1,0	9.610,00
CHILE VERDE	18,00	18,00	412,50	22,9	2,475,00
FRIJOL	107,00	107,00	116,60	1,0	1.042,00
MAIZ GRANO	2.049,00	2.049,00	6.308,90	3,0	9.790,05
SORGO FORRAJERO SECO	47,00	47,00	324,00	6,8	481,50
SORGO GRANO	18,00	18,00	52,40	2,9	80,24
TOMATE ROJO (JITOMATE)	178,00	178,00	6.358,00	35,7	15.907,00
TOMATE VERDE	104,00	104,00	1.765,50	16,9	3.545,00

Fuente: Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA, 2006.

También de 2001 a 2005, en P-V en temporal hay cambios, pero negativos ya que por problemas climáticos se reduce la superficie sembrada en casi 2000 ha, se nota que la superficie sembrada con maíz, frijol, avena y sorgo son importantes pero se reduce la superficie cosechada en maíz, frijol, y sorgo en alrededor del 50% y en la avena es mucho menor, quizá por ser un cultivo menos exigente en agua. En general se puede decir que la superficie cosechada se en el año 2005 se redujo en mas del 50%. Cuadros 3 y 4.

Cuadro 3. Producción Agrícola en el Distrito de Desarrollo Rural Jalpa, Zac., Primavera Verano, En Temporal 2001.

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (HA)	SUPERFICIE COSECHADA (HA)	PRODUCCIÓN (TON)	RENDIMIENTO (TON/HA)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN (MILES DE \$)
AVENA FORRAJERA EN VERDE	415,00	415,00	8.196,25	19,7	8.196,25
CACAHUATE	205,00	205,00	130,81	0,6	1.046,48
CHICHARO	15,00	15,00	12,00	0,8	36,00
FRIJOL	1.160,00	1.160,00	454,09	0,3	4.422,91
HABA GRANO	20,00	20,00	16,00	0,8	120,00
MAIZ GRANO	29.414,00	29.414,00	37.485,80	1,2	64.850,58
SORGO FORRAJERO EN VERDE	1.605,00	1.605,00	32.088,00	19,9	14.760,48
SORGO GRANO	1.250,00	1.250,00	3.718,90	2,9	3.971,66
TOTAL	34.084,00	34.084,00			97.404,36

Fuente: Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA, 2006.

Cuadro 4. Producción Agrícola en el Distrito de Desarrollo Rural Jalpa, Zac., Primavera-Verano con Temporal 2005.

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (HA)	SUPERFICIE COSECHADA (HA)	PRODUCCIÓN (TON)	RENDIMIENTO (TON/HA)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN (MILES DE \$)
AVENA FORRAJERA EN VERDE	410,00	396,00	7.920,00	20,0	2.376,00
CACAHUATE	178,00	44,00	9,20	20,9	100,20
CHICHARO	22,00	22,00	4,40	0,20	19,80
FRIJOL	1.174,00	562,00	135,60	0,241	1.220,40
HABA GRANO	23,00	21,00	5,25	0,523	28,88
MAIZ GRANO	28.281,00	11.215,00	5.870,10	0,5	10.266,60
SORGO FORRAJERO EN VERDE	1.365	552,00	11.330,00	20,25	3.399,00
SORGO EN GRANO	1.265,00	623,00	1.045,00	1,677	1.576,50
TOTAL	32.718,00	13.435,00			18.987,38

Fuente: Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA, 2006.

En el año 2005 en el ciclo O-I con riego, existe un aumento del 41% en la superficie sembrada y cosechada en comparación de lo ocurrido en el año 2001. Hay un incremento en cultivos como: tomate verde, tomate rojo, calabacita, y chile verde. En el rubro de los granos también aumenta en los cultivos de avena forrajera, trigo y cebada. En consecuencia al aumentar la superficie cosechada se incrementa el valor de la producción en más del 100%. Cuadros 5 y 6.

**Cuadro 5. Producción Agrícola en el Distrito de Desarrollo Rural Jalpa, Zac.,
Otoño-Invierno Riego 2001.**

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (HA)	SUPERFICIE COSECHADA (HA)	PRODUCCIÓN (TON)	RENDIMIENTO (TON/HA)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN (MILES DE \$)
AVENA FORRAJERA EN VERDE	280,00	280,00	7.581,00	27,0	1.796,77
BROCOLI	20,00	20,00	380,00	19,0	760,00
CALABACITA	44,00	44,00	714,00	16,2	1.232,50
CEBOLLA	2,00	2,00	28,00	14,0	70,00
CHILE VERDE	12,00	12,00	84,00	7,0	252,00
FRIJOL	1,00	1,00	1,00	1,0	7,00
MAIZ GRANO	16,00	16,00	48,00	3,0	96,00
SANDIA	2,00	2,00	24,00	12,0	24,00
SORGO FORRAJERO EN VERDE	10,00	10,00	341,00	34,1	187,00
TOMATE ROJO (JITOMATE)	108,00	108,00	179,00	15,5	4.197,50
TOMATE VERDE	284,00	284,00	2.297,00	8,0	15.249,00
TRIGO FORRAJERO VERDE	33,00	33,00	803,00	24,3	237,90
TRITICALE FORRAJERO EN VERDE	3,00	3,00	116,00	38,6	34,80
TOTAL	815,00	815,00			24.146,01

Fuente: Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA, 2006.

Cuadro 6. Producción Agrícola en el Distrito de Desarrollo Rural Jalpa, Zac., Otoño-Invierno con Riego 2005.

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (HA)	SUPERFICIE COSECHADA (HA)	PRODUCCIÓN (TON)	RENDIMIENTO (TON/HA)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN (MILES DE \$)
AVENA FORRAJERA SECA	448,00	448,00	2.700,50	6,028	3.398,10
BROCOLI	2,00	2,00	48,00	24,0	120,00
CALABACITA	51,00	51,00	735,00	14,4	2.434,00
CEBADA FORRAJERA SECA	30,00	30,00	165,00	5,5	198,00
CEBOLLA	2,00	2,00	29,00	14,5	94,00
CHICHARO	1,00	1,00	5,50	5,5	55,00
CHILE VERDE	36,00	36,00	546,00	15,1	3.036,00
COL (REPOLLO)	2,00	2,00	52,00	26,0	70,50
FRIJOL	2,00	2,00	2,00	1,0	12,00
MAIZ GRANO	87,00	87,00	254,50	2,9	254,50
MELON	5,00	5,00	175,00	35,0	525,00
PEPINO	12,00	12,00	122,00	10,1	133,00
SANDIA	2,00	2,00	28,00	14,0	42,00
SORGO FORRAJERO SECO	4,00	4,00	24,00	6,0	24,00
SORGO GRANO	2,00	2,00	6,00	3,0	6,00
TOMATE ROJO (JITOMATE)	126,00	126,00	2.262,00	17,9	9.168,00
TOMATE VERDE	308,00	308,00	5.624,00	18,2	35.661,00
TRIGO FORRAJERO SECO	29,00	29,00	146,50	5,0	175,80
TRITICALE FORRAJERO SECO	2,00	2,00	14,00	7,0	16,80
TOTAL	1.151,00	1.151,00			55.424,20

Fuente: Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA, 2006.

Comparando los cuadros 7 y 8, de los años 2001 y 2005 de cultivos perennes con riego, se observa un aumento marcado por la presencia de 443 ha de agave, y el incremento de la superficie de guayaba, así como los datos de pastos y praderas. Asimismo el valor de la producción es mayor en mas del 100% . Cabe destacar que el cultivo perenne con riego mas importante es el cultivo de la guayaba, con un incremento en la superficie sembrada y cosechada, y sobretodo con un aumento considerable en el valor de la producción. Debido a su importancia se destaca mas el proceso de producción de éste cultivo.

**Cuadro 7. Producción Agrícola en el Distrito de Desarrollo Rural Jalpa, Zac.,
Perennes con Riego 2001.**

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (HA)	SUPERFICIE COSECHADA (HA)	PRODUCCIÓN (TON)	RENDIMIENTO (TON/HA)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN (MILES DE \$)
AGUACATE	47,00	47,00	325,00	6,9	1.218,50
ALFALFA VERDE	232,00	232,00	19.425,00	83,7	6.243,35
CAÑA DE AZUCAR	50,00	50,00	4,085,00	81,7	2.859,50
DURAZNO	71,00	71,00	459,00	6,4	1.797,50
GRANADA	3,00	3,00	12,00	4,0	38,40
GUAYABA	4.924,00	4.924,00	43.105,95	8,7	43.230,89
LIMA	6,00	6,00	40,00	6,6	76,00
LIMON	4,00	4,00	24,00	6,0	45,60
MANDARINA	8,00	8,00	60,00	7,5	150,00
MANGO	30,00	30,00	75,00	2,5	344,70
MANZANA	6,00	6,00	30,00	5,0	126,00
MEMBRILLO	2,00	2,00	8,00	4,0	14,00
NARANJA	24,00	24,00	104,00	4,3	164,00
NOPALITOS	111,00	111,00	3.280,00	29,5	4.492,00
PASTOS Y PRADERAS EN V.	214,0	214,00	8.195,00	38,2	1.695,00
PERA	5,00	5,00	20,00	4,0	70,00
PERON	1,00	1,00	5,00	5,0	10,00
SABILA	3,00	3,00	12,00	4,0	8,40
TUNA	38,00	38,00	427,00	11,2	1.057,00
TOTAL	5.779,00	5.779,00			63.640,92

Fuente: Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA, 2006.

**Cuadro 8. Producción Agrícola en el Distrito de Desarrollo Rural Jalpa, Zac.,
Perenne con Riego 2005.**

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (HA)	SUPERFICIE COSECHADA (HA)	PRODUCCIÓN (TON)	RENDIMIENTO (TON/HA)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN (MILES DE \$)
AGAVE	443,00	170,00	15.300,00	90,0	10.710,00
AGUACATE	49,00	47,00	324,00	6,9	1.666,00
ALFALFA VERDE	302,00	302,00	23.572,00	78,0	16.874,90
CAÑA DE AZUCAR	45,00	45,00	1.350,00	30,0	3.834,90
DURAZNO	96,00	87,00	520,00	5,9	2.760,50
GRANADA	3,00	3,00	12,00	4,0	60,00
GUAYABA	5.054,00	5.040,00	52.592,60	10,4	105.185,20
LIMA	6,00	6,00	45,00	7,5	90,00
LIMON	4,00	4,00	24,00	6,5	36,00
MANDARINA	8,00	8,00	80,00	10,0	160,00
MANGO	30,00	30,00	158,10	5,2	632,40
MANZANA	7,00	6,00	30,00	5,0	180,00
MEMBRILLO	2,00	2,00	8,00	4,0	32,00
NARANJA	26,00	24,00	128,00	5,3	258,00
NOPALITOS	137,00	132,00	3.880,00	29,3	7.760,00
NUEZ	16,00	0,00	0,00	0,0	0,00
PASTOS Y PRADERAS SECO	283,00	283,00	2.259,50	7,9	1.637,00
PERA	5,00	5,00	25,00	5,0	112,50

PERON	1,00	1,00	5,00	5,0	22,50
SABILLA	8,00	5,00	21,00	4,2	18,90
TUNA	80,00	50,00	330,00	6,6	837,00
TOTAL	6.605,00	6.250,00			152.866,90

Fuente: Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA, 2006

La producción del cultivo del guayabo.

Los actores sociales que realizan la producción de guayaba en la región de Juchipila, son de pequeños productores de 2 a 10 has, aunque en un trabajo en campo se obtuvo que los tamaños de la unidad productiva utilizada por la mayoría de los productores, es de alrededor de 2.5 hectáreas por productor, por estratos se encontró que en Zacatecas el 61% cultivan entre 0.17 y 2.5 hectáreas y el 20% cultivan entre de 2.51 y 5 hectáreas, el 12% tiene superficies entre 5.01 y 10 hectáreas, el 5% tiene entre 10.01 y 30 hectáreas y los grandes productores que cultivan mas de 30.01 hectáreas de guayaba

Organización de Productores

En el ámbito nacional existe un Consejo Nacional Mexicano de la Guayaba, A.C. COMEGUAYABA, que agrupa a los productores de guayaba y varias organizaciones regionales, que une productores de los estados de Aguascalientes, Zacatecas, Michoacán, Edo., de México, Guanajuato y recientemente en 2008 se están incorporando representantes de Nayarit, y Sonora, los que tienen la función de buscar mejoras en la producción, transformación, la comercialización de la guayaba y, que con el apoyo del gobierno federal, estatales y las dependencias de investigación lograr que la producción de guayaba sea de manera sustentable y sin contaminación del ambiente.

Los productores a escala regional se han asociado y formado pequeñas empresas comercializadoras de guayaba, en el Estado de Zacatecas de las cuales se pueden destacar dos: La seleccionadora y empacadora de Guayaba de la unión de producción rural guayaberos unidos del sur de Zacatecas, ubicada en el municipio de Jalpa, (en la actualidad tiene el nombre de Unión Agrícola Regional y Empresa Integradora de Guayaberos del Cañon de Juchipila), con una capacidad instalada de 1200 toneladas anuales, donde se selecciona el producto y se empaca y, Seleccionadora y empacadora de guayaba Eduardo Correa, que empaca 644 toneladas por año, se ubica en el municipio de Apozol.

Importancia del cultivo de guayaba en el ámbito nacional

SAGARPA (2001) indica que en el Contexto nacional, en el periodo 1990-99 la variación de la producción de guayaba no es significativa (3.53%), ya que pasó de 179 mil ton en el primero año a 193 mil ton en 1999; sin embargo; para el ciclo 2000 la SAGARPA reporta 250 mil toneladas que representa un incremento sustancial, debido a que se incorpora a la fase productiva las huertas jóvenes plantadas en Michoacán a raíz del impulso que se le ha dado al cultivo en este estado. Al realizar el análisis por estados se observan cambios de importancia, como sucedió en 1997 y 1998, años en los que Aguascalientes y Zacatecas redujeron su producción por efecto de las heladas en 1997. Esa situación, aunada a la superficie incorporada a la producción hizo que Michoacán participara en el 2000 con el 38% del volumen nacional de guayaba, mientras que Aguascalientes aportó el 37% y Zacatecas participó con el 21%

Aspecto que se repite en el año 2006, donde existen cambios a escala nacional como se observa en el (cuadro 9). Donde se cuantifica un cambio con relación a los años noventas, ya que Michoacán toma la delantera tanto en superficie sembrada y cosechada, y en producción total en toneladas, dejando en segundo lugar a Aguascalientes y en tercero a Zacatecas, es decir la región de Jalpa

Cuadro 9. Superficie sembrada, cosechada y volumen de producción de guayaba, riego mas temporal, 2006

Estado	Sup. sem. ha.	%	Sup. cos. ha.	%	Rend. ton/ha.	Producción Total, ton.
Aguascalientes	6,862	28.73	6,833	29.44	15.966	109,093
Guanajuato	206.5	0.86	188	0.81	6.239	1,172.9
Jalisco	560	2.34	545	2.34	13.128	7,154.75
México	889	3.72	889	3.83	12.958	11,520
Michoacán	9,276.09	38.84	9,059.59	39.0	14.016	126,981.45
Nayarit	98.25	0.41	83.25	0.36	5.099	424.5
Querétaro	82	0.34	82	0.35	4.848	397.5
Zacatecas	5,058	21.18	4,708	20.28	10.189	47,968.4
TOTAL	23,878	100	23,206	100		

Fuente SIAP-SAGARPA 2007.

Uso de los recursos naturales y tecnológicos en la producción de guayaba

Producto de algunas mejoras en el uso del agua, aplicación de abonos orgánicos, control biológico, prevención de heladas y, los avances en la biotecnología, algunos productores han incrementado la productividad media de sus huertas, ya que lograron pasar de producciones medias de 10 ton/ha, hasta obtener de 20 a 30 ton/ha,

Uso del Agua.

El requerimiento de agua de riego de un árbol recién plantado esta influenciado por su tamaño, así como por la temperatura, la humedad relativa la precipitación, etc. Sin embargo, en general, es necesario aplicar riegos durante su establecimiento de 10 a 15 litros de agua/planta cada 15 días durante la temperatura de secas, suspenderlos durante las lluvias y reiniciarlos en la canícula o sequía intraestival. Después aplicar un riego cada mes, ya que las temperaturas son bajas de septiembre a noviembre.

Transcurrido este tiempo, es necesario proteger a los arbolitos de las heladas debido a que en esta etapa son más susceptibles. Perales y González (1997), señalan el establecimiento de guayabo bajo condiciones de temporal en Huanusco, Zac., con la técnica de capacitación de agua de lluvia *In situ* en microcuencas y cajetes con cubiertas plásticas que conservan la humedad.

Con esta humedad se satisfacen los requerimientos del guayabo hasta febrero del año posterior a las lluvias. Después del segundo año se inician los riegos para llevar a los árboles a producción. La utilización del método descrito permite ahorrar hasta 40% de la inversión inicial durante los dos primeros años de establecimiento de la huerta.

Como lo indican los productores y González y Perales (1993), en el área de estudio se realiza una practica denominada calmeo la emplean los productores de guayaba de la región de Jalpa, para inducir al árbol de guayabo a una etapa de estrés hídrico a través de la suspensión del riego por un periodo de uno a seis meses durante la época seca. El estrés ocasiona que el árbol se desfolié por completo entrando así en una estado de quiescencia, aunque se mantiene vivo con las raicillas que se encuentran a más de 60 cm: Dicho estado es roto con el primero riego o lluvia con el cual se vuelve a reactivar el árbol

En la zona de estudio, se ha observado que en las huertas denominadas de “temporal”, que son sometidas a un calmeo prolongado de hasta cinco meses se presentan con mayor frecuencia problemas de árboles cenizos o guayabo rojo, debido a que año con año se va debilitando al árbol y se le predice al ataque de nematodos noduladores. Sin embargo, aún cuando se tiene la conciencia de los daños que causa la aplicación de esta práctica de manejo, los productores la siguen aplicando debido a que es la opción práctica que tienen para escapar al daño por heladas que sufren las huertas que se ubican en la región guayabera del cañón de Juchipila, que tiene clima semiseco y templado, donde el periodo de retorno de heladas es más corto González y Perales, (1993).

En la región que nos ocupa la forma de riego ha cambiado paulatinamente de la practica de inundar de agua el cajete del árbol, al cambiar el riego rodado en canaletas a cielo abierto, a riego con aspersores y con mangueras de PVC con micro aspersores, en el cual llegan a aplicar fertilizantes y pesticidas, con lo anterior se reduce el consume el agua en rangos que van del 30 al 40%.

Aunque en la región de Jalpa falta difundir y aplicar el uso de tensiómetros, para aplicar en riego cuando el suelo y la planta lo requieren, si se usará el instrumento mencionado se podría ahorrar mas agua y solo aplicar la lamina de riego necesaria, Hernández (2005), hizo cálculos para obtener la lamina de riego mas optima en suelos arcillo-arenosos, en la que tomo en cuenta la precipitación de la zona y la evaporación de la misma y, de acuerdo al estado fenológico de la planta y con dos meses de calmeo, es decir aplicar lamina de riego de marzo a abril, obtuvo que la planta requiere una lamina acumulada de 87.572 cm, por planta al año.

Fertilización

La fertilización consiste en añadir al terreno abonos orgánicos y minerales; o bien correctores y enmiendas, para elevar el nivel nutricional de los árboles e incrementar el rendimiento y calidad de la cosecha.

El guayabo requiere 14 elementos químicos para su buen desarrollo; éstos son: carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, zinc, boro, fiero, manganeso y cobre. El guayabo es considerado como un árbol rústico que tolera acidez y alcalinidad de los suelos; sin embargo, para producir rendimiento satisfactorio, es necesario satisfacer sus exigencias nutrimentales que dependen de la variedad edad, y parte de la planta para el caso de los frutos sus necesidades son muy altas y se dan en el siguiente orden para macronutrientes Potasio>Nitrógeno>Fósforo>Azufre>Manganeso>Calcio, en tanto que para

microelementos su demanda es de Magnesio> Hierro> Zinc> Cobre> Boro Domínguez, (1999).

Maldonado (1999), menciona que para realizar una buena fertilización se requiere conocer la demanda nutrimental del cultivo y diagnosticar, mediante el análisis del suelo y/o foliar, el estado nutrimental del suelo y del cultivo. Así, se estima que para producir una tonelada de fruta, la planta extrae 6.29, 0.61, 8.33 y 4.98 kg de nitrógeno, fósforo, potasio y calcio, respectivamente. A este respecto Domínguez (1999), señala que una huerta con 285 árboles/ ha extrae 7.4, 0.6, 6.5, 1.8, 1.4, 0.022, 0.122, 0.207, 0.282 y 0.021 kg de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, boro, cobre, hierro, manganeso y zinc, respectivamente.

El nitrógeno es el nutriente con mayor influencia sobre el rendimiento del guayabo. Algunos estudios realizados en la zona de Calvillo, Ags. Valadéz, 1983 y González *et al.*, (1997) indican que al aumentar la dosis de nitrógeno se incrementa el rendimiento hasta las 100 ton/ha, sin embargo, al subir la dosis a 150 kg/ha, el rendimiento disminuye y se obtiene alta proporción de fruta floja (36%), principalmente cuando el nitrógeno no esta balanceado con fósforo y potasio. Se observa además que se incrementa el vigor del árbol y el rendimiento, aunque la fruta no madura adecuadamente, pierde consistencia, es menos dulce y puede caer prematuramente del árbol.

Fertilización orgánica

En trabajo de campo se encontró que los productores están cambiando la fertilización química por la fertilización orgánica, en las huertas de guayabo se realiza cada dos años y la práctica consiste en la aplicación dos cajas de estiércol. Estas cajas son las que normalmente se emplean para la colecta de la fruta.

González *et al.*, (1997) estimo que cada 10 toneladas de estiércol seco de bovino se aportan aproximadamente 64 kg de nitrógeno, 8.8 de fósforo y 44 de potasio. Además de suministrar microelementos, el abono aumenta la disponibilidad de los que estaban presentes al mejorar física, química y microbiológicamente el suelo. Estas cantidades de nutrientes se deben ajustar en el cálculo de la fertilización total.

Control de plagas

Las plagas mas comunes en la guayaba de la región de estudio son, picudo de la guayaba, mosca de la fruta, termolillo y, mosquita blanca, aunque las mas importantes son las tres primeras, las que se han controlado con insecticidas químicos, y actualmente se está recurriendo mas al combate con insecticidas orgánicos. Los métodos para controlar a la mosca son: mecánico, cultural, químico, control legal y, control biológico que consiste en la liberación de moscas estériles. En el caso de la mosca de la fruta se aplica el control biológico

En las huertas de guayabo de la región la mosca de la fruta ataca frutos que se encuentran en la última fase de crecimiento; los ataques se inician cuando el fruto presenta una coloración verde claro y presenta porciones de color amarillo dicho fruto es conocido como “sazón”, no importa el tamaño del fruto si presenta las características mencionadas (se han observado ataques sobre frutos de 2.4 cm de diámetro ecuatorial y polar; sin embargo, son frutos sazones o maduros de tercera) se considera que la susceptibilidad del fruto es debido a una disminución en la firmeza.

Las capturas de mosca de la guayaba ocurren con mayor intensidad durante el otoño e invierno cuando son intermedias a altas y en algunas localidades se muestran constantes, la época de menor incidencia se presenta durante la primavera y el verano cuando son accidentales o nulas.

A partir de 1993, se iniciaron las actividades de la campaña nacional contra moscas de la fruta en la región de Jalpa; dentro de las cuales están la organización y capacitación de productores, así como el monitoreo (por trampeo y muestreo) intensivo de la plaga y acciones de control en los sitios donde se detectan infestaciones; esto mediante dos Comités Regionales de Sanidad Vegetal, uno en la zona del Cañón de Juchipila.

Los Comités Estatales de Sanidad Vegetal están liberando mosca estéril de la especie *A. ludens*, para abatir sus poblaciones nativas (en 1995 se liberaron 87.6 millones en Aguascalientes y 60.1 en el estado de Zacatecas. Con lo anterior a decrecido el uso de insecticidas.

Control de heladas

Aunque en la región de Juchipila las heladas no son muy frecuentes, si pueden existir baja de temperaturas en los meses de noviembre a febrero, cuando ello ocurre los agricultores mas tecnificados y con mayor capital tienen instalados ventiladores en su huerta de guayabo, para aminorar las heladas ocasionales que llegan a afectar el cultivo, aunque lo más común es aplicar riego con los aspersores para evitar la baja de temperaturas en las plantas de guayabo.

Cultivo de tejidos

El estado de Zacatecas a través de la fundación PRODUCE está buscando alternativas para mejorar el proceso de producción, ya que el cultivo de la guayaba tiende a decrecer, por lo mismo se buscan alternativas de hibridación y el cultivo de tejidos con asesoría de expertos de Cuba, país donde el cultivo de guayaba tiene una gran importancia económica y donde ya tienen desarrollada una técnica para reproducir la planta a través del cultivo de tejidos obteniendo las células madres de las hojas, tallos y raíces. A través de lo anterior ya tienen plántulas en crecimiento a escala de invernadero, faltando por trasplantar las plantas de guayabo en las parcelas de los productores.

Conclusiones

Los recursos naturales como el agua captada en presas y el clima cálido han favorecido la producción agrícola en condiciones de riego, sin embargo en temporal, las lluvias erráticas desfavorecen la producción agrícola a pesar del clima cálido, lo anterior trae como consecuencia la migración de los productores a otras regiones del país y al extranjero.

En el cultivo de la guayaba en la región de Juchipila Zacatecas, se han efectuado por los actores sociales que realizan la producción de guayabo en la región de Juchipila que tienen mas capital. Aunque los productores son de pequeños de 2 a 10 has, con producciones medias de 10 ton/ha, aunque los mejores agricultores llegan a obtener de 20 a 30 ton/ha, los que han realizado cambios tecnológicos en el uso de agua, al

cambiar el riego rodado en canaletas a cielo abierto, a riego con aspersores y con mangueras de PVC con micro aspersores, en el cual llegan a aplicar fertilizantes y pesticidas que en algunos predios son de origen orgánico.

También algunos agricultores tienen instalados ventiladores en su huerta de guayabo, para aminorar las heladas ocasionales que llegan a afectar el cultivo, aunque lo más común es aplicar riego con los aspersores para evitar la baja de temperaturas. Además para controlar la mosca de la fruta se liberan moscas estériles para evitar la proliferación de la misma y disminuir su daño en el fruto, así como la liberación de parasitoides de la mosca de la fruta, con lo anterior se ha disminuido la aplicación de insecticidas.

El estado de Zacatecas a través de la fundación PRODUCE está buscando alternativas para mejorar el proceso de producción, ya que el cultivo de la guayaba tiende a decrecer, por lo mismo se buscan alternativas de hibridación y el cultivo de tejidos con asesoría de expertos de Cuba, país donde el cultivo de guayaba tiene una gran importancia económica y donde ya tienen desarrollada una técnica para reproducir la planta a través del cultivo de tejidos obteniendo las células madres de las hojas, tallos y raíces. A través de lo anterior ya tienen plántulas en crecimiento a escala de invernadero, faltando por trasplantar las plantas de guayabo en las parcelas de los productores.

Sin duda las innovaciones tecnológicas han usado de manera intensiva los recursos naturales y la infraestructura productiva de la región, sobretodo el suelo y el agua, los cuales se han degradado y es necesario realizar más estudios para valorar su deterioro.

Bibliografía

- ASERCA. 1998. La Guayaba en México. Un largo Camino por recorrer. *In*: De nuestra cosecha. México, Claridades agropecuarias no. 59. pp. 3-14.
- Aluja S., M. 1984. Manejo Integrado de las moscas de la fruta. Programa Moscamed. SARH-DGSV, México. 215 p.
- Cortés. B., J. O. 1977. Ensayos de fertilización en guayaba (*Psidium guajaba* L.) En el Cañón de Juchipila Estado de Zacatecas. *In*: Memorias del II Congr. Nas. De Fruticultura. Morelia, Michoacán. CONAFRUT. SARH, México, pp. 481-486.
- Domínguez A., J. L 1999. Manejo de huertos de guayaba (*Pesidium guajaba* L) Memorias del primer Encuentro Estatal de Productores de guayaba. Zitácuaro, Michoacán, Fundación Produce Michoacán. 6 p.
- Gallegos Villanueva C. y Joel C. H. 2002. Estudio para el desarrollo de la cadena productiva del nopal en Zacatecas. Informe Técnico. CRUCEN-UACH. Zacatecas, Zac
- González G., R., Padrón. Ch.; D. Ramírez; A. Sánchez S.; P. Vázquez y E. Villarreal. 1983. Guía para el cultivo de los cítricos de Nuevo León. Folleto Técnico número 1. SARH-INIA-CIAGON. México. 86 p.

- González G. E. L. Reyes M.; J. S. Padilla, R., C. C. Valdéz. M., F., Esquivel. V., M., A. Perales, C. y F. Gutiérrez A. 1997. Manejo anual para la producción de guayaba en Calvillo, Ags. Folleto para productores Número 20 INIFAP-CIRNOC-CEPAB. Pabellón Ags. 14 pp.
- González G., E. y M. A. Perales de la C. 1993. Panorámica de la región Calvillo-Cañón del Juchipila. Dcto. De circulación interna. INIFAP-CIRNOC- CEDEC. 15 p.
- Hernández D., F.J. 2005. Uso consuntivo y demanda de riego de la guayaba. En, Manual para la producción integral del cultivo de la guayaba, SAGARPA-INIFAP-COFUPRO. Pabellón de Arteaga Ags. Pp 161-165.
- Maldonado t.; R. 1999. Nutrición de guayabo. In: Memorias del Primer Encuentro Estatal de productores de Guayaba. Zitácuaro, Michoacán, Fundación Produce Michoacán. 2 p.
- Ortega. O., C. 1971. Relación entre la fecha de inicio del riego y las fechas de floración y fructificación de la guayaba en Calvillo Aguascalientes. Avances de Citogenética. Pp. 34-35.
- Perales de la C., M. A. y F. Esquivel V. 1997. La poda de formación del Guayabo. Desplegable para productores. No. 25. INIFAP-CIRNOC-CEPAB. Pabellón, Ags, México.
- Quijano C.; C. E.; M. Suárez M. y C. Duque. 1999. Constituyentes volátiles de dos variedades de guayaba (*Psidium guajava* L.): Palmira ICA – 1 y Glum Sali. Revista Colombiana de de Química Vol. 28 (1): 7 p.
- Ríos C., D.; R. Hort. Sci TropReg. Torres M. y R. Salazar C. 1968. Selección de variedad de guayaba en Colombia, In: Abstract. AMER Soc. Hort. Sci. Trop Reg. Proc. XVI Annual Meetin. St Agustine, Trinidad, Tobago. Vol. 12: 222-244..
- SEDAGRO-Gobierno de Zacatecas. 2004. Plan de desarrollo regional del Cañon de Juchipila, Zacatecas, Zac. 128 p.
- SAGARPA. 2001 Reunión Nacional Sistema Producto Guayaba. Coatepec de Harinas, Estado de México. Mimeografiado. 49 p.
- SAGARPA. 2005. Plan rector del sistema producto guayaba, México DF., 81p.
- SIAP-SAGARPA, 2007. Anuario estadístico de la producción agrícola, en C.D.