

Análisis de la producción del cultivo de sorgo en México y estado de Oaxaca

CAAMAL-CAUICH, Ignacio , PAT-FERNÁNDEZ, Verna Gricel y MARTÍNEZ-LUIS, David

I. Caamal, V. Pat y D. Martínez"

' Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carr. México-Texcoco. Chapingo, Estado de México

"Universidad Autónoma del Carmen, Calle 56. No 4. Esq. Avenida Concordia, Col. Benito Juárez, Ciudad del Carmen, Campeche, México

icaamal82@yahoo.com.mx

F. Rérez, E. Figueroa, L. Godínez (eds.) Producción, Comercialización y Medio Ambiente. Handbook T-I. - ©ECORFAN, Texcoco de Mora-México, 2016.

Abstract

The production of sorghum in Mexico is of great importance, since it is one of the main ingredients for the production of feed for the livestock sector. The main producing countries are the India, Nigeria, Mexico, United States of America, Sudan and Argentina. In Mexico, the major sorghum producing States are Tamaulipas, Guanajuato, Michoacán, Sinaloa and Nayarit. In the State of Oaxaca, the sorghum occupied the third place in the production of annual crops, with an average yield of 2.97 tons per hectare and a contribution of 1% of the value of national production. Variables of production (planted area, harvested area, yield and production) increased during the period from 1990 to 2012, which indicates that the cultivation of sorghum from the State of Oaxaca is profitable.

10 Introducción

La producción de sorgo para grano en México es de gran importancia debido a su uso como materia prima para la elaboración de alimentos balanceados para animales, ya que constituye uno de los principales ingredientes, y en menor proporción en la extracción de harinas para consumo humano.

El cultivo de sorgo para grano en México es relativamente reciente, según datos de la Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación (FAO) para el año de 1961 se cosecharon 116,993 hectáreas, cinco años más tarde la superficie cosechada se incrementó en un 169.40% y para el año 2006 la superficie cosechada alcanzó 1.41 millones de hectáreas, lo que significó un aumento de 393.48% con respecto a 1991.

El crecimiento de la superficie sembrada se explica por las ventajas que ofrece el cultivo para la mecanización total, así como su gran adaptabilidad a diversos climas y suelos, además, las empresas de alimentos balanceados demandan una cantidad cada vez mayor de este producto, ya que se utiliza como principal insumo en la elaboración de los alimentos balanceados.

La importancia del cultivo del sorgo en grano es indiscutible, ya que para el año 2011 ocupó el sexto lugar en superficie mundial cosechada, ésto es debido al cambio en las tendencias alimenticias del sector pecuario, ya que aunque en su gran mayoría siguen existiendo las tradicionales formas de explotación basadas, principalmente en el aprovechamiento de forrajes que se desarrollan bajo condiciones de temporal y pastoreo, se ha observado un cambio a modernas explotaciones tecnificadas y alimentación en confinamiento, lo cual redundará en una mayor necesidad del sorgo en grano para las empresas productoras de alimentos balanceados, ya que dependen hasta en un 60% del sorgo como fuente energética, debido a que otros cereales que más se producen a nivel mundial como el trigo, maíz, arroz y cebada, se utilizan primordialmente para consumo humano.

Con base en estos elementos se hace necesario realizar una caracterización de la situación actual del cultivo de sorgo para grano en México y el estado de Oaxaca. Los principales conceptos utilizados en este trabajo son superficie sembrada, superficie cosechada, rendimiento, producción y valor de la producción.

Superficie sembrada. Es la cantidad de hectáreas, ya sea a nivel mundial, nacional o regional, que están siendo utilizadas para el aprovechamiento de determinado cultivo o plantación, en un suelo agrícola, para la alimentación humana o animal, pueden ser cíclicos o perennes

Superficie cosechada. Es la cantidad de hectáreas, ya sea a nivel mundial, nacional o regional, de las cuales se ha obtenido un producto de determinado cultivo cíclico o perenne en un suelo de uso agrícola, y se describe como la superficie sembrada menos la superficie siniestrada o la superficie sembrada menos la superficie sembrada en crecimiento.

Rendimiento. Es la cantidad de producto que se obtiene por hectárea de un determinado cultivo cíclico o perenne, generalmente se mide en toneladas por hectárea o kilogramos por hectárea.

Producción. Es la cantidad de volumen de producto que se obtiene de la totalidad de hectáreas cosechadas de un cultivo, ya sea a nivel mundial, nacional o regional.

Valor de la producción. Es la cantidad de ingreso en términos económicos que se obtienen por la producción total de un determinado cultivo o de un grupo homogéneo de cultivos cíclicos o perennes, se obtiene multiplicando la cantidad producida o producción por el precio promedio del producto.

10.1 Metodología

Fuentes de información

Para la realización del siguiente trabajo se utilizó el método analítico-deductivo, que consiste en analizar al objeto de estudio de lo general a lo particular, utilizando como herramienta la revisión bibliográfica, consultando diversas fuentes relacionadas con el sector agropecuario, como es la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), entre otras.

Procedimientos de cálculo

Una vez que se recopiló toda la información sobre las principales variables de producción (superficie cosechada, rendimiento y producción), valor (precio y valor de la producción), entre otras, se procedió a hacer los cálculos de participación porcentual y tasas de crecimiento.

Proporción. Es el valor que representa la participación de un valor parcial con respecto de un total. El procedimiento de cálculo es:

$$\% = (VP / VT) * 100 \quad (10)$$

Donde:

% = Participación porcentual

VP = Valor parcial

VT = Valor total

Tasa de crecimiento. Es el incremento porcentual que tiene un valor determinado en un periodo de tiempo. El procedimiento de cálculo es:

$$r\% (a1 - an) = ((Van / Va1)-1) * 100 \quad (10.1)$$

Donde:

$r\%$ ($a_1 - a_n$) = Tasa de crecimiento del año 1 al año n

n = Número de años

Van = Valor en el último año

Va1 = Valor en el año 1

10.2 Resultados

Importancia mundial del cultivo del sorgo

Dentro de los cultivos cíclicos, el sorgo ocupó el sexto lugar a nivel mundial en superficie cosechada, con una aportación del 3.73%, después del trigo, maíz, arroz de cáscara, soya y cebada, los que ocuparon el 19.45, 15.13, 14.37, 9.12 y 4.27%, respectivamente. Su participación en la producción total correspondió al 1.18%, por debajo del maíz, arroz de cáscara, trigo, soya y cebada, cuyos porcentajes en este mismo orden son del 17.86, 14.58, 14.15, 5.29 y 2.68%.

Distribución de la producción

A nivel mundial, en el año 2011, México ocupó el tercer lugar como productor de sorgo con 6,429 miles de toneladas (10.97%), después de la India (11.95%) y Nigeria (11.77%), y el sexto lugar en cuanto a superficie cosechada con 1,728 miles de hectáreas, contrastando con las 7,382 miles de hectáreas de la India y 7,257 miles de hectáreas de Sudán.

Tabla 10 Distribución mundial de la producción de sorgo, año agrícola 2011

País	Superficie cosechada (miles ha)	%	Rendimiento (t/ha)	Producción (miles t)	%	Valor de la producción (miles US\$)
India	7,382	17.43	0.95	7,003	11.95	1,882,077
Sudán	7,257	17.14	0.63	4,605	7.86	1,237,590
Nigeria	4,891	11.55	1.41	6,897	11.77	1,853,579
Níger	2,879	6.80	0.28	807	1.38	216,953
Etiopía	1,898	4.48	2.09	3,960	6.76	1,064,219
México	1,728	4.08	3.72	6,429	10.97	1,727,872
Malí	1,685	3.98	0.71	1,191	2.03	320,086
Burkina Faso	1,682	3.97	0.90	1,506	2.57	404,613
E.U.A.	1,590	3.76	3.43	5,447	9.30	1,463,904
Argentina	1,013	2.39	4.40	4,458	7.61	1,198,203
Otros	10,337	24.41	3.29	16,280	27.79	4,375,161
Total	42,342	100.00	1.38	58,583	100.00	15,744,256

Fuente: Elaborado con datos de FAOSTAT, 2013.

Comportamiento de la producción

Durante el periodo de 1990 a 2011, la superficie cosechada total de sorgo a nivel mundial tuvo un crecimiento de 1.8%, el país que ocupó el primer lugar fue Sudán con un incremento de 163.0%, le siguieron Malí con 108.4%, Etiopía con 106.3% y Argentina con 38.9%. Por otro lado, el decrecimiento más alto se dió en Estados Unidos de América con 56.8%, al pasar de 3,678 miles de hectáreas en 1990 a 1,590 miles de hectáreas en el 2011, seguido de la India con un decrecimiento del 48.6%, al pasar de 14,358 a 7,382 miles de hectáreas en el mismo periodo, lo que equivale a 6,976 miles de hectáreas que se dejaron de cosechar en ese país. México también presentó una disminución en superficie cosechada del 4.9%

En rendimiento, los países que tuvieron decrecimientos en el periodo 1990 a 2012 fueron Turquía (-2.4%), Austria (-0.5%) y Emiratos Árabes U. (-1.3%), en contraste los mayores incrementos en el rendimiento del cultivo de sorgo se presentaron en Argelia (503.5%), Omán (481.5%), Paraguay (413.9%) y Jordania (66.7%). México se mantuvo con un rendimiento promedio de 3.4 t/ha y una tasa de crecimiento positiva de 13.1% en ese mismo periodo analizado. El promedio mundial creció en un 1.3%, sin lograr superar las dos toneladas por hectárea.

La producción mundial de sorgo creció en un 3.1% en el periodo de 1990 a 2011, como consecuencia del incremento en los rendimientos y en la superficie cosechada.

Los países de China, Estados Unidos de América y la India registraron una disminución en la producción con decrecimientos del 63.9, 62.6 y 40.0%, respectivamente. Por el contrario, Brasil tuvo el mayor incremento con 717.4%, seguido de Sudán con 290.3%, y Etiopia con 247.1%.

Importancia nacional

El sorgo, cultivo no considerado como básico en México, porque no es utilizado para consumo humano, ocupa el segundo lugar en la superficie sembrada de cultivos cíclicos con 1,937,009 hectáreas que corresponden al 12.5% del total nacional, que es de 15,545,464 hectáreas. Tiene un rendimiento de 3.83 toneladas por hectárea, superior al de maíz que es de 3.19 t/ha y una producción de 6,969,502 toneladas.

Distribución de la producción

En el 2012, se sembraron 1,937,009 hectáreas de sorgo en México, concentradas en los estados de Tamaulipas, Guanajuato, Sinaloa y Michoacán, que en conjunto representan el 79.4%. De estas entidades, Tamaulipas contribuyó con el 48.7% y las tres siguientes con el 13.7, 10.2 y 6.8%, respectivamente. El estado de Oaxaca ocupó el onceavo lugar con 22,711 hectáreas.

Para el caso del volumen de producción, el estado de Tamaulipas ocupa el primer lugar con 2,808,108 toneladas (40.3%), seguido por Guanajuato con 1,495,737 toneladas (21.5%), no obstante que la superficie sembrada corresponde al 28.2% de la que se siembra en Tamaulipas. En cuanto a Sinaloa, que ocupó el tercer lugar en superficie sembrada, su aportación a la producción fue de 6.5% (454,873 t), por debajo de Michoacán con el 10.2% (713,877 t). El estado de Oaxaca contribuyó con el 1.0% de la producción nacional (67,115 t).

Tabla 10.1 Distribución de la producción de sorgo en México, 2012

Estado	Superficie sembrada (ha)	%	Superficie cosechada (ha)	%	Rend. (t/ha)	Producción (t)	%	Valor de la producción (miles de \$)	%
Tamaulipas	944,102	48.7	872,856	48.0	3.22	2,808,108	40.3	9,079,416	38.2
Guanajuato	266,138	13.7	251,529	13.8	5.95	1,495,737	21.5	5,482,645	23.1
Sinaloa	197,354	10.2	179,392	9.9	2.54	454,873	6.5	1,561,596	6.6
Michoacán	130,788	6.8	126,268	6.9	5.65	713,877	10.2	2,584,451	10.9
Nayarit	63,677	3.3	63,617	3.5	5.76	366,231	5.3	1,277,392	5.4
San Luis P.	59,031	3.0	56,203	3.1	2.00	112,323	1.6	381,756	1.6
Morelos	40,478	2.1	40,478	2.2	4.33	175,085	2.5	532,194	2.2
Jalisco	34,666	1.8	33,973	1.9	5.56	189,013	2.7	666,201	2.8
Sonora	32,911	1.7	32,911	1.8	2.68	88,148	1.3	256,861	1.1
Nuevo León	31,040	1.6	27,839	1.5	2.44	67,812	1.0	230,872	1.0
Oaxaca	22,711	1.2	22,624	1.2	2.97	67,115	1.0	235,245	1.0
Otros	114,113	5.9	112,255	6.2	4.26	431,178	6.2	1,493,487	6.3
Total	1,937,009	100.0	1,819,945	100.0	3.83	6,969,502	100.0	23,782,115	100.0

Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2013.

De las 1,937,009 hectáreas sembradas de sorgo a nivel nacional, 1,395,447 (72.04%) corresponden a temporal y 541,561 (27.96%) a riego. El estado de Tamaulipas aporta el 51.04% de la superficie total de temporal a nivel nacional, le siguen Sinaloa con el 11.41%, Guanajuato con el 9.28% y Michoacán con el 5.33%. En el caso de la superficie bajo riego, los estados con mayor participación son Tamaulipas (42.82%), Guanajuato (25.24%), Michoacán (10.43%) y Sinaloa (7.05%). De esta composición, su impacto se observa en la superficie cosechada, rendimiento y volumen de producción. El estado de Oaxaca contribuye con el 1.45% de la superficie total de temporal y con el 0.46% de la superficie bajo riego a nivel nacional.

Tabla 10.2 Superficie sembrada de sorgo bajo riego y temporal en México, 2012

Estado	Total (ha)	%	Temporal (ha)	%	Riego (ha)	%
Tamaulipas	944,102	48.74	712,224	51.04	231,878	42.82
Guanajuato	266,138	13.74	129,471	9.28	136,668	25.24
Sinaloa	197,354	10.19	159,185	11.41	38,169	7.05
Michoacán	130,788	6.75	74,328	5.33	56,460	10.43
Nayarit	63,677	3.29	49,560	3.55	14,117	2.61
San Luis Potosí	59,031	3.05	49,346	3.54	9,685	1.79
Morelos	40,478	2.09	39,371	2.82	1,107	0.20
Jalisco	34,666	1.79	30,762	2.20	3,904	0.72
Sonora	32,911	1.70	23,315	1.67	9,596	1.77
Nuevo León	31,040	1.60	16,699	1.20	14,341	2.65
Oaxaca	22,711	1.17	20,206	1.45	2,505	0.46
Otros	114,113	5.89	90,981	6.52	23,132	4.27
Total	1,937,009	100.00	1,395,447	100.00	541,561	100.00

Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2013.

Comportamiento de la producción

El comportamiento de la superficie sembrada de sorgo durante el periodo de 1990 a 2012, registra un incremento del 1.11% a nivel nacional. Durante la primera década se tuvieron variaciones significativas, debido a que se realizaron importaciones y a un bajo costo en el precio, por lo que los productores optaron por un cambio de cultivo, principalmente maíz. Sin embargo, después del 2005 y hasta el 2012, la superficie establecida se ha mantenido constante.

A nivel de los estados, el estado de Tamaulipas, principal productor, mantuvo un crecimiento del 15.91% y Sinaloa, cuarto productor, de 9.36%. Así mismo, sobresalen con fuertes incrementos en la superficie establecida los estados de Oaxaca con 386.11%, San Luis Potosí con 213.06% y Sonora con 179.97%. Por otro lado, los estados de Michoacán y Guanajuato tuvieron un decrecimiento en la superficie sembrada de 22.28 y 5.17%, respectivamente.

Tabla 10.3 Superficie sembrada y cosechada durante el periodo 1990-2006 (Miles de ha)

Estado	1990		1995		2000		2005		2010		2012		Δ %	
	Sem.	Cos.	Sem.	Cos.	Sem.	Cos.	Sem.	Cos.	Sem.	Cos.	Sem.	Cos.	Sem.	Cos.
Guanajuato	281	279	188	186	251	205	228	183	234	221	266	252	-5.2	-9.9
Jalisco	198	185	66	66	97	90	54	47	35	33	35	34	-82.5	-81.7
Michoacán	168	154	137	136	154	141	110	99	119	114	131	126	-22.3	-18.0
Morelos	36	34	32	32	34	34	43	42	42	42	40	40	11.6	18.1
Nayarit	47	44	21	21	48	48	73	66	59	52	64	64	35.6	45.7
Nuevo León	39	29	42	33	41	32	46	46	38	31	31	28	-20.7	-4.6
Oaxaca	5	3	9	7	15	15	18	16	17	13	23	23	386.1	755.7
San Luis Potosí	19	13	22	18	39	34	41	34	68	56	59	56	213.1	323.1
Sinaloa	180	166	205	145	237	172	308	175	245	217	197	179	9.4	8.2
Sonora	12	12	15	14	21	18	20	11	24	24	33	33	180.0	183.9
Tamaulipas	815	799	756	628	1,122	1,002	865	792	891	857	944	873	15.9	9.2
Otros	116	100	91	86	122	109	98	87	117	108	114	112	-1.8	12.5
Total	1,916	1,818	1,584	1,372	2,182	1,899	1,901	1,599	1,889	1,768	1,937	1,820	1.1	0.1

Donde: Δ% = Incremento porcentual de 1990 a 2012.

Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2013.

El comportamiento del rendimiento nacional, se refleja en un incremento del 16.45% durante el periodo 1990 a 2012. Del análisis por estados, se observa que el Estado de México incrementó su rendimiento en un 200.62%, el más alto, al pasar de 1.61 a 4.84 t/ha en el mismo periodo. Otros estados donde el incremento del rendimiento fue significativo son Nayarit con 116.87%, Oaxaca con 80.77%, Michoacán con 67.56% y Jalisco con 61.53%. El único estado de los principales productores que tuvo un decrecimiento en el rendimiento de sorgo fue Guanajuato con 1.77%.

Tabla 10.4 Comportamiento del rendimiento de sorgo en México (1990-2012)

Estado	1990	1995	2000	2005	2010	2012	Δ %
Querétaro	7.37	8.51	8.39	8.84	8.11	8.83	19.79
Aguascalientes	6.92	2.46	5.95	5.89	ND	6.20	-10.37
Baja California Sur	4.61	5.18	4.60	4.89	6.10	6.19	34.36
Guanajuato	6.06	6.09	6.21	6.59	6.13	5.95	-1.77
Hidalgo	ND	ND	3.98	5.75	6.00	5.78	45.23
Nayarit	2.66	4.72	4.47	4.12	4.82	5.76	116.87
Michoacán	3.37	4.39	4.62	4.04	4.11	5.65	67.56
Jalisco	3.44	5.35	4.57	4.40	5.65	5.56	61.53
Chihuahua	4.87	4.28	5.11	4.86	4.48	5.53	13.51
México	1.61	4.26	4.68	5.71	5.00	4.84	200.62
Oaxaca	1.64	2.47	2.59	2.22	2.28	2.97	80.77
Otros	2.58	2.67	2.58	2.87	3.17	3.20	23.76
Total	3.29	3.04	3.08	3.45	3.93	3.83	16.45

Donde: ND= No disponible; Δ% = Incremento porcentual de 1990 a 2012.

Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2013.

La producción nacional de sorgo grano mostró un incremento del 16.58% durante el periodo de 1990 a 2012, propiciado por el aumento de la superficie sembrada y por el incremento del rendimiento, que creció casi en la misma proporción. El estado de Oaxaca destaca con un incremento significativo en la producción de 1,445.00%, lo cual se explica por los incrementos de las variables de producción (superficie y rendimiento), le siguen los estados de San Luis Potosí con 241.97%, Puebla con 231.96% y Nayarit con 215.79%. Guanajuato, segundo productor a nivel nacional, presentó un decrecimiento del 11.56%, mientras que Tamaulipas, Michoacán y Sinaloa, incrementaron su producción en un 48.37, 37.51 y 2.71%, respectivamente.

Tabla 10.5 Comportamiento de la producción de sorgo grano en México (1990-2012)

Estado	1990	1995	2000	2005	2010	2012	Δ %
Tamaulipas	1,892,624	1,154,765	2,275,346	2,162,216	2,991,732	2,808,108	48.37
Guanajuato	1,691,242	1,132,498	1,269,833	1,205,979	1,353,518	1,495,737	-11.56
Michoacán	519,139	596,184	651,695	401,721	469,391	713,877	37.51
Sinaloa	442,862	241,516	284,756	492,943	767,887	454,873	2.71
Nayarit	115,974	100,434	213,672	273,897	249,684	366,231	215.79
Jalisco	637,637	350,946	410,296	206,313	188,255	189,013	-70.36
Morelos	130,751	129,540	114,851	178,204	206,882	175,085	33.91
San Luis Potosí	32,846	31,781	74,369	96,797	144,082	112,323	241.97
Puebla	28,187	26,572	34,539	24,301	89,441	93,568	231.96
Sonora	46,869	52,000	26,630	28,175	42,332	88,148	88.07
Oaxaca	4,344	16,338	37,846	35,244	30,164	67,115	1,445.00
Otros	435,687	337,324	448,474	418,596	406,858	405,422	-6.95
Total	5,978,162	4,169,898	5,842,308	5,524,384	6,940,225	6,969,502	16.58

Donde: Δ% = Incremento porcentual de 1990 a 2012.

Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2013.

Importancia estatal

Dentro de la producción total de cultivos cíclicos en el estado de Oaxaca, el cultivo más importante fue el maíz grano, ya que ocupó el 84.4% de la superficie sembrada total en el año 2012, seguido por el frijol con el 6.2% (44,286 ha). El sorgo grano ocupó el tercer lugar en la producción total con una superficie sembrada de 22,711 hectáreas, lo cual representó el 3.2%; en cuarto lugar se encontró el cultivo de trigo para grano que contribuyó con el 2.2% de la superficie sembrada total del estado. Los cultivos que aportan los mayores ingresos fueron el maíz para grano (61.4%), tomate rojo o jitomate (10.3%), frijol (8.2%), sorgo para grano (4.5%) y el chile verde (2.8%).

Tabla 10.6 Principales cultivos cíclicos del estado de Oaxaca, 2012

Cultivo	Superficie sembrada (ha)	%	Superficie cosechada (ha)	%	Rend. (t/ha)	Producción (t)	%	Valor de la producción (miles \$)	%
Maíz G.	600,900	84.4	598,182	84.4	1.22	729,351	64.8	3,223,107	61.4
Frijol	44,286	6.2	44,208	6.2	0.67	29,608	2.6	430,836	8.2
Sorgo G.	22,711	3.2	22,624	3.2	2.97	67,115	6.0	235,245	4.5
Trigo G.	15,918	2.2	15,918	2.2	1.12	17,778	1.6	73,398	1.4
Ajonjolí	6,611	0.9	6,481	0.9	0.77	4,991	0.4	69,899	1.3
Cacahuate	6,574	0.9	6,574	0.9	1.80	11,800	1.0	146,763	2.8
Chile V.	2,607	0.4	2,607	0.4	4.50	11,740	1.0	148,293	2.8
Jamaica	2,464	0.3	2,464	0.3	0.33	805	0.1	41,165	0.8
Sandia	2,279	0.3	2,279	0.3	15.18	34,593	3.1	93,165	1.8
Melón	1,884	0.3	1,884	0.3	12.38	23,326	2.1	64,328	1.2
Tomate Rojo*	973	0.1	968	0.1	99.95	96,744	8.6	539,247	10.3
Otros	4,949	0.7	4,949	0.7	—	97,512	8.7	180,654	3.4
Total	712,155	100.0	709,137	100.0	—	1,125,365	100.0	5,246,101	100.0

Donde: G.= Grano; V.= Verde. *Jitomate

Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2013.

Distribución de la producción por DDR

En el estado de Oaxaca solo tres Distritos de Desarrollo Rural (DDR) producen sorgo para grano, los cuales son el Istmo, Tuxtepec y la Costa, siendo el Distrito de Desarrollo Rural del Istmo, el principal productor, ya que de las 22,711 hectáreas sembradas en el estado durante el ciclo agrícola del 2012, el 97.2% correspondieron a este Distrito, el 2.6% a Tuxtepec y solo el 0.2% a la Costa.

El rendimiento promedio del sorgo fue de 2.97 tonelada por hectárea, siendo el DDR de Tuxtepec el que tuvo el más alto rendimiento con 3.76 toneladas por hectárea, seguido por el DDR del Istmo con un rendimiento similar al promedio nacional con 2.95 t/ha. En cuanto a la producción total de sorgo grano que fue de 67,115 toneladas, el DDR del Istmo generó el 96.5%, Tuxtepec el 3.3% y la Costa el 0.2% restante.

Tabla 10.7 Distribución de la producción de sorgo en el estado de Oaxaca, 2012

DDR	Superficie sembrada (ha)	%	Superficie cosechada (ha)	%	Rend. (t/ha)	Producción (t)	%	Valor de la producción (miles \$)	%
Istmo	22,073	97.2	21,986	97.2	3.76	64,789	96.5	226,866	96.4
Tuxtepec	590	2.6	590	2.6	2.95	2,220	3.3	7,967	3.4
Costa	48	0.2	48	0.2	2.20	106	0.2	412	0.2
Total	22,711	100.0	22,624	100.0	2.97	67,115	100.0	235,245	100.0

Fuente: Elaborado con datos del SIAP, 2013.

En el 2012, en el estado de Oaxaca se sembraron 20,206 hectáreas de temporal (88.87%) y 2,505 hectáreas de riego (11.03%). Toda la superficie sembrada bajo riego correspondió al DDR del Istmo, puesto que en los Distritos de Tuxtepec y la Costa, el 100% de la superficie sembrada fue de temporal.

Tabla 10.8 Superficie de riego y temporal de sorgo grano en el estado de Oaxaca, 2012

DDR	Total (ha)	%	Temporal (ha)	%	Riego (ha)	%
Istmo	22,073	100.00	19,568	88.65	2,505	11.35
Tuxtepec	590	100.00	590	100.00	0.00	0.00
Costa	48	100.00	48	100.00	0.00	0.00
Total	22,711	100.00	20,206	88.97	2,505	11.03

Fuente: Elaborado con datos del SIAP, 2013.

Comportamiento de la producción

En el estado de Oaxaca la superficie sembrada de sorgo grano se incrementó en 77.75% durante el periodo de 1999 a 2012. En ese mismo periodo, la superficie sembrada en los DDR del Istmo y Tuxtepec se incrementaron en un 90.09% y 32.58%, respectivamente. Por otro lado, el DDR de la Costa presentó un decrecimiento del 93.33%, al pasar de 720 hectáreas en 1999 a 48 hectáreas en el 2012.

En ese mismo periodo, la superficie cosechada se incrementó en un 97.85%. El DDR que presentó un decrecimiento fue la Costa con 92.56%, mientras que los DDR del Istmo y Tuxtepec aumentaron la superficie cosechada en 112.12 y 38.82%, respectivamente.

Tabla 10.9 Superficie cosechada y sembrada de sorgo grano en el estado de Oaxaca 1999-2012 (ha)

DDR	1999		2000		2005		2010		2012		Δ %	Δ %
	Sem.	Cos.	Sem.	Cos.	Sem.	Cos.	Sem.	Cos.	Sem.	Cos.	Sem.	Cos.
Istmo	11,612	10,365	12,929	12,913	17,310	15,457	16,752	13,015	22,073	21,986	90.09	112.12
Tuxtepec	445	425	400	365	240	240	200	150	590	590	32.58	38.82
Costa	720	645	1,340	1,340	190	190	50	50	48	48	-93.33	-92.56
Total	12,777	11,435	14,669	14,618	17,740	15,887	17,002	13,215	22,711	22,624	77.75	97.85

Fuente: Elaborado con datos del SIAP, 2013.

El rendimiento promedio de sorgo grano en el estado de Oaxaca, durante el periodo de 1999 a 2012, se incrementó en 16.02%. Los DDR productores que incrementaron su rendimiento fueron el Istmo con 17.53% y la Costa con 2.33%, mientras que en el DDR de Tuxtepec el rendimiento presentó un decrecimiento de 16.44%.

Tabla 10.10 Comportamiento del rendimiento de sorgo grano en el estado de Oaxaca, 1999-2012 (t/ha)

DDR	1999	2000	2005	2010	2012	Δ %
Tuxtepec	4.50	4.07	4.50	5.00	3.76	-16.44
Istmo	2.51	2.55	2.18	2.25	2.95	17.53
Costa	2.15	2.54	2.40	2.05	2.20	2.33
Total	2.56	2.59	2.22	2.28	2.97	16.02

Fuente: Elaborado con datos del SIAP, 2013.

En el periodo analizado (1999-2012), la producción de sorgo en el estado de Oaxaca se ha incrementado en 129.02%, al pasar de 29,305 a 67,115 toneladas. Los DDR que durante este periodo presentaron un incremento fueron el del Istmo con un 149.14% y el de Tuxtepec con 16.05%. Por otro lado, el DDR de la Costa presentó un decrecimiento en la producción, de 92.39%.

Tabla 10.11 Comportamiento de la producción de sorgo grano en el estado de Oaxaca, 1999-2012 (t)

DDR	1999	2000	2005	2010	2012	Δ %
Costa	1,387	3,400	456	103	106	-92.39
Istmo	26,005	32,961	33,708	29,302	64,789	149.14
Tuxtepec	1,913	1,485	1,080	750	2,220	16.05
Total	29,305	37,846	35,244	30,154	67,115	129.02

Fuente: Elaborado con datos del SIAP, 2013.

Distribución de la producción por municipios del DDR del Istmo

En el Distrito de Desarrollo Rural (DDR) del Istmo, los principales municipios productores de sorgo grano, en orden de importancia, son Santo Domingo Ingenio, Santiago Niltepec, Unión Hidalgo, Santo Domingo Tehuantepec y Juchitán de Zaragoza, que en conjunto aportan el 53.1% de la superficie sembrada y el 55.9% de la producción total.

Los municipios con mayor superficie sembrada son Santo Domingo Ingenio con 4,123 ha (18.7%), Santiago Niltepec con 2,848 ha (12.9%), Unión Hidalgo con 1,705 ha (7.7%) y Santo Domingo Tehuantepec con 1,597 ha (7.2%).

En cuanto a rendimiento, se tiene que los principales municipios productores superan al del promedio del DDR analizado que es de 2.95 toneladas por hectárea, siendo los municipios de Santo Domingo Tehuantepec, El Espinal, Unión Hidalgo, Juchitán de Zaragoza, San Pedro Comitancillo y Santiago Niltepec los que presentan los mayores rendimientos con 3.38, 3.32, 3.29, 3.28 y 3.17 toneladas por hectárea, respectivamente.

Tabla 10.12 Distribución de la producción de sorgo en el DDR del Istmo, 2012

Municipio	S. sem. (ha)	%	S. cos. (ha)	%	Rend. (t/ha)	Prod. (t)	%	Val. prod. (miles \$)	%
Santo Domingo Ingenio	4,123	18.7	4,123	18.8	3.11	12,446	19.2	47,255	20.8
Santiago Niltepec	2,848	12.9	2,848	13.0	3.17	9,014	13.9	34,543	15.2
Unión Hidalgo	1,705	7.7	1,705	7.8	3.32	5,180	8.0	16,694	7.4
Santo Domingo T.	1,597	7.2	1,597	7.3	3.38	5,154	8.0	16,296	7.2
Juchitán de Zaragoza	1,440	6.5	1,440	6.5	3.29	4,394	6.8	14,075	6.2
San Francisco del Mar	853	3.9	853	3.9	3.04	2,597	4.0	9,867	4.3
El Espinal	810	3.7	810	3.7	3.38	2,687	4.1	8,387	3.7
San Pedro Comitancillo	700	3.2	700	3.2	3.28	2,142	3.3	6,818	3.0
San Pedro Tapanatepec	663	3.0	663	3.0	2.00	1,326	2.0	5,204	2.3
San Francisco Ixhuatan	590	2.7	590	2.7	2.00	1,180	1.8	4,631	2.0
Otros	6,744	30.6	6,657	30.3	2.82	18,669	28.8	63,097	27.8
Total	22,073	100.0	21,986	100.0	2.95	64,789	100.0	226,866	100.0

Fuente: Elaborado con datos de SAGARPA-Oaxaca, 2013.

Superficie de riego y temporal en el DDR del Istmo

En los cinco principales municipios productores de sorgo, Santiago Niltepec es el único que no presenta superficie bajo esta modalidad. En el caso de Santo Domingo Ingenio el 96.97% de la superficie sembrada es de temporal, en Unión Hidalgo el 98.53%, en Juchitán de Zaragoza el 95.83% y en Santo Domingo Tehuantepec el 78.71%. Los municipios que destinan mayor superficie de riego son El Espinal con 39.51%, Santo Domingo Tehuantepec con 21.29% y San Pedro Comitancillo con el 11.00%.

Tabla 10.13 Superficie de riego y temporal de sorgo grano en el DDR del Istmo, 2012

Municipio	Total	%	Temporal	%	Riego	%
Santo Domingo Ingenio	4,123	100.00	3,998	96.97	125	3.03
Santiago Niltepec	2,848	100.00	2,848	100.00	0	0.00
Unión Hidalgo	1,705	100.00	1,680	98.53	25	1.47
Santo Domingo T.	1,597	100.00	1,257	78.71	340	21.29
Juchitán de Zaragoza	1,440	100.00	1,380	95.83	60	4.17
San Francisco del Mar	853	100.00	853	100.00	0	0.00
El Espinal	810	100.00	490	60.49	320	39.51
San Pedro Comitancillo	700	100.00	623	89.00	77	11.00
San Pedro Tapanatepec	663	100.00	663	100.00	0	0.00
San Francisco Ixhuatan	590	100.00	590	100.00	0	0.00
Otros	6,744	100.00	5,186	76.90	1,558	23.10
Total	22,073	100.00	19,568	88.65	2,505	11.35

Fuente: Elaborado con datos de SAGARPA-Oaxaca, 2013.

10.3 Conclusiones

El sorgo es uno de los cultivos cíclicos que más se siembran en el mundo, ocupando el sexto lugar en cuanto a superficie cosechada y el octavo en producción. Los principales países productores son la India, Nigeria, México y Estados Unidos de América. Las variables de producción a nivel nacional como superficie cosechada, rendimiento y producción se incrementaron durante el periodo de 1990 a 2011. Es un cultivo que se siembra preponderantemente en la modalidad de temporal a nivel nacional. El estado de Guanajuato destaca por la superficie dedicada para riego que es más de la mitad, le siguen Michoacán, Tamaulipas y Sinaloa.

La producción de sorgo del estado de Oaxaca a nivel nacional se posiciona en el onceavo lugar, sin embargo, dentro del estado, es el tercer cultivo de mayor importancia en cuanto a producción y superficie sembrada de cultivos cíclicos. Cabe destacar que en el estado de Oaxaca las variables de producción como superficie sembrada, superficie cosechada, rendimiento y producción presentaron incrementos significativos durante el periodo de 1990 a 2012, lo cual destaca la importancia que ha venido tomando este cultivo en el estado.

El estado de Oaxaca se ha caracterizado por la producción de sorgo bajo la modalidad de temporal, lo que explica el bajo rendimiento, el cual en promedio se encuentra por debajo del promedio nacional.

El Distrito de Desarrollo Rural del Istmo, es el principal productor de sorgo del estado de Oaxaca con la mayor parte de la superficie sembrada y genera la mayor cantidad de la producción estatal, ambas por arriba del noventa y cinco por ciento, siendo Santo Domingo Ingenio, Santiago Niltepec, Unión Hidalgo, Santo Domingo Tehuantepec y Juchitan de Zaragoza los principales municipios productores.

10.4 Referencias

FAOSTAT. (2013). *Producción agrícola*. División de Estadísticas de la FAO. Roma, Italia. Consultado el 10 de octubre de 2014. Disponible en <<http://faostat.fao.org/>>

SAGARPA-Oaxaca. (2013). *Producción estatal de sorgo grano*. Delegación de la SAGARPA en el estado de Oaxaca. México.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2013). *Agricultura-Producción anual*. SAGARPA. México. [En línea] Disponible en: <<http://www.siap.gob.mx/>>

Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). (2013). *Modulo agrícola*. SAGARPA. México. Disponible en: <<http://www.siap.gob.mx/optestadisticasicon2012parcialsiacon-zip/>>