

HUASTECA 100, VARIEDAD DE SOYA PARA EL SUR DE TAMAULIPAS Y TRÓPICO DE MÉXICO*

HUASTECA 100, SOYBEAN CULTIVAR FOR THE SOUTH OF TAMAULIPAS STATE AND THE MEXICAN TROPIC

Nicolás Maldonado Moreno^{1§} y Guillermo Ascencio Luciano¹

¹Campo Experimental las Huastecas. INIFAP. Carretera Tampico-Mante, km 55. Villa Cuauhtémoc, Tamaulipas. México. C. P. 89610. Tel. 01 836 2760168. (ascencio.guillermo@inifap.gob.mx). [§]Autor para correspondencia: maldonado.nicolas@inifap.gob.mx.

RESUMEN

México abastece sólo 3% de la demanda nacional, por lo que importa anualmente 3.5 millones de toneladas. Se desarrolló un nuevo cultivar de soya para el sur del Estado de Tamaulipas, México y otras áreas tropicales similares. Florece a 48 días después de la siembra, las plantas alcanzan una altura de 84 cm, tiene un ciclo de 116 días, seis días menos que la variedad Huasteca 200, por lo que se cosecha antes que esta variedad. Huasteca 100 es resistente a las enfermedades y plagas presentes en el sur de Tamaulipas. El rendimiento promedio de varios ensayos fue de 2 387 kg ha⁻¹, 10% superior al del cultivar Huasteca 200. Está adaptada a las regiones tropicales de tierras bajas con clima húmedo y subhúmedo con promedio anual de precipitaciones de 800 a 1 000 mm y temperatura promedio de 25 a 27 °C.

Palabras clave: adaptación, rendimiento, variedad.

La soya es uno de los cultivos más importantes en la agricultura mundial, debido a que la semilla tiene alto contenido de proteína (40%) y aceite (20%), por lo que se utiliza como materia prima para la elaboración de una amplia gama de productos para consumo humano, animal y la industria; la pasta se obtiene después de la extracción del aceite del grano y se utiliza ampliamente en la industria de alimentos balanceados para la ganadería (ASERCA, 2010). En México

ABSTRACT

Mexico caters only 3% of domestic demand, so imports annually 3.5 million tons. It is developed a new soybean cultivar for south of State of Tamaulipas, Mexico and other similar tropical areas. It flowers in 48 days after the sowing, plants reach a height of 84 cm, has a cycle of 116 days, six days less than the variety Huasteca 200, so it is harvested before than this variety. Huasteca 100 is resistant to diseases and pests in southern Tamaulipas. The average yield of several trials was 2 387 kg ha⁻¹, 10% superior to that of cultivar Huasteca 200. Is adapted to tropical lowland regions with humid and subhumid climate with annual rainfall average from 800 to 1 000 mm, and average temperature from 25 to 27 °C.

Key words: adaptation, variety, yields.

The soya is one of the most important cultivations in world agriculture, because seed has high protein content (40%) and oil (20%), for which is used as raw matter for elaboration of a wide range of products for human consumption, animal and industry; the pasta that is obtained after the extraction of grain oil is used thoroughly in the industry of balanced foods for cattle (ASERCA, 2010). In Mexico soybean cultivation is sown in an approximate surface of 75 241 ha with a production of

* Recibido: abril de 2010

Aceptado: septiembre de 2010

el cultivo de soya se siembra en un superficie aproximada de 75 241 ha con una producción de 152 283 t con un valor aproximado de 685 273 millones de pesos (SAGARPA, 2010). Las principales zonas de producción de este cultivo se localizan en áreas de temporal de la región sur de Tamaulipas con 46 458 ha, el Soconusco, Chiapas con 10 591 ha, oriente de San Luis Potosí con 10 273 ha, el resto se siembra en los estados de Veracruz, Campeche, Chihuahua y Jalisco; el rendimiento promedio de grano por hectárea es variable, en Tamaulipas y Veracruz es alrededor de 1.9 t ha⁻¹, en Campeche y Chiapas es de 2.2 y 2.4 t ha⁻¹ respectivamente (SIAP, 2010).

La producción de soya en México abastece sólo 3% de la demanda nacional, por lo que se importan anualmente alrededor de 3.5 millones de toneladas (ASERCA, 2010); la región sur de Tamaulipas aporta 63% de la producción nacional de esta oleaginosa, debido a la importancia de este cultivo el Campo Experimental las Huastecas (CEHUAS) del INIFAP, desarrolla un programa de mejoramiento genético de soya con el objetivo de obtener nuevas variedades con mayor potencial de rendimiento y mejor adaptación a fechas de siembra "tempranas" y "tardías" bajo condiciones de temporal en el ciclo primavera-verano, y adecuar su crecimiento vegetativo y reproductivo a las condiciones climatológicas del trópico de México. De este programa se originó las variedad Huasteca 100, de alto rendimiento de grano y adaptada al trópico subhúmedo y húmedo de México.

Registro de Huasteca 100

La variedad Huasteca 100 es propiedad intelectual del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y se encuentra inscrita en el catálogo de variedades factibles de certificación (CVC) del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) con el número de registro definitivo SOY-014-251104.

Origen

La variedad Huasteca 100 se desarrolló a partir de la hibridación de las variedades Santa Rosa*Júpiter, la cual se realizó en el CEHUAS, en el ciclo primavera-verano de 1980. Los progenitores son variedades adaptadas a latitudes tropicales, por lo que se clasifican en el grupo de madurez IX. La variedad Santa Rosa fue introducida de Brasil y la variedad Júpiter de Estados Unidos de América (Maldonado, 2004).

152 283 t with an approximate value of 685 273 million pesos (SAGARPA, 2010). The main areas production of this cultivation are located in areas of rain of south region of Tamaulipas with 46 458 ha, the Soconusco, Chiapas with 10 591 ha, west of San Luis Potosí with 10 273 ha, the rest is sown in the states of Veracruz, Campeche, Chihuahua and Jalisco; the average grain yield per hectare is variable, in Tamaulipas and Veracruz is around 1.9 t ha⁻¹, in Campeche and Chiapas is of 2.2 and 2.4 t ha⁻¹ respectively (SIAP, 2010).

The soybean production in Mexico only supplies 3% of domestic demand, then annually around 3.5 million tons (ASERCA, 2010) are imported; south region of Tamaulipas contributes 63% of national production of this oilseed, due to importance of this cultivation experimental station Las Huastecas (CEHUAS) of INIFAP, develops a program of soybean genetic improvement with the aim of obtaining new varieties with bigger potential yield and better adaptation to "early" and "late" planting dates under rainfall conditions in spring-summer cycle, and to adapt its vegetative and reproductive growth to the climatological conditions of the tropic of Mexico. From this program the variety Huasteca 100 originated, of high grain yield and adapted to the tropical subhumedo and humid climate of Mexico.

Registration of Huasteca 100

The variety Huasteca 100 is intellectual property of Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), and it is inscribed in the catalog of feasible varieties of certification (CVC) of National Service of Inspection and Certification of Seeds (SNICS) with the definitive registration SOY-014-251104.

Origin

The variety Huasteca 100 was developed from the hybridization of varieties Santa Rosa*Jupiter, which was done at CEHUAS, in spring-summer 1980 cycle. The parents are varieties adapted to tropical latitudes, for which are classified in the group of maturity IX. The variety Santa Rosa was introduced from Brazil and the variety Jupiter from United States of America (Maldonado, 2004).

Desarrollo de la variedad

En los ciclos subsecuentes de otoño-invierno y primavera-verano, se obtuvo la generación F1 y se avanzó la población segregante de F2 a F4 por el método de pedigree modificado o descendencia por semilla o vaina simple (Fehr, 1978), la selección de plantas individuales se realizó en F5, las que posteriormente se avanzaron a F6 en el ciclo otoño-invierno 1985-1986, para finalmente obtener las línea H86-2094 en la generación F7, en el ciclo primavera-verano 1986. Las evaluaciones de rendimiento de la línea H86-2094 (Huasteca 100) se realizaron en el CEHUAS bajo diferentes ambientes, que permitieron conocer su comportamiento agronómico y potencial de rendimiento (Maldonado, 2004).

Huasteca 100 es una planta de hábito de crecimiento determinado, tallo erguido, porte medio y altura promedio de 84 cm, con algunas ramificaciones, sus folíolos son de forma oval mediana, produce 15 entrenudos, sus flores de color morado, vainas de tres y dos granos, la pubescencia es color café; sus flores morados, semilla amarilla, hilio café claro; florece de 48 a 60 días después de la siembra, llega a madurez fisiológica entre 118 y 144 días, con vainas de 13 a 16 cm de longitud, es resistente al acame y al desgrane, el peso de 100 semillas es 13.9 g (Maldonado, 2004). En el Cuadro 1 se presenta la información de las características agronómicas de la variedad Huasteca 100 en comparación con la variedad Huasteca 200.

Development of variety

In the subsequent autumn-winter and spring-summer cycles, generation F1 was obtained and advanced the segregant population from F2 to F4 by the modified pedigree method or descendant by seed or simple sheath (Fehr, 1978), the selection of individual plants was carried out in F5, which that later were advanced to F6 in autumn-winter 1985-86 cycle, to finally obtain line H86-2094 in generation F7, in spring-summer 1986 cycle. Yield evaluations of line H86-2094 (Huasteca 100) were carried out in CEHUAS under different environments that allowed to know their agronomic behavior and potential yield (Maldonado, 2004).

Huasteca 100 is a plant of growth habit determinate, erect stem, medium height, and average height of 84 cm, with some ramifications, their leaflets are of medium oval shape, produces 15 buds, their flowers are of purple color, it has sheaths of three and two grains, the pubescence is brown color; their seed is yellow color, clear brown hilum; it flowrers from 48 to 60 days after sow, and reaches physiologic maturity between 118 and 144 days after sow, it has a height of sheaths from 13 to 16 cm, it is resistant to lodging and thresh, 100 seeds weight is of 13.9 g (Maldonado, 2004). Table 1 shows the main agronomic characteristic of variety Huasteca 100 in comparison with variety Huasteca 200.

Cuadro 1. Características de Huasteca 100 en comparación con Huasteca 200, ciclos P-V de 1987 a P-V 1993. Campo Experimental las Huastecas, INIFAP.

Table 1. Main characteristics of Huasteca 100 in comparison with Huasteca 200, cycles S-S of 1987 to S-S 1993. Experimental Station las Huastecas, INIFAP.

Característica*	Variedad	
	Huasteca 100	Huasteca 200
Días a floración	48	52
Altura de planta (cm)	84	95
Número de entrenudos	15	18
Altura de vainas (cm)	13	18
Periodo de llenado de grano (días)	43	40
Días a madurez fisiológica	116	122
Peso de 100 semillas (g)	13.9	15.9
Acame	Resistente	Resistente
Desgrane	Resistente	Resistente
Reacción al ojo de rana	Resistente	Resistente
Reacción a mildiu vellosa	Resistente	Resistente
Reacción al tiro de munición	Resistente	Resistente
Reacción a antracnosis	Resistente	Resistente
Reacción al gusano terciopelo	Tolerante	Tolerante
Reacción al gusano falso medidor	Tolerante	Tolerante

*= la respuesta a enfermedades y plagas, se evaluó bajo condiciones de campo en el sur de Tamaulipas.

Reacción a enfermedades y plagas

La reacción a las enfermedades más comunes que afectan las hojas y el tallo en la región sur de Tamaulipas, indican que Huasteca 100 presenta buen nivel de resistencia a mildiú vellosa [*Peronospora manshurica* Naoum. (Syd)], ojo de rana (*Cercospora sojina* Hara), tiro de munición [*Corynespora cassiicola* (Berk. y Curt.) Wei] y antracnosis [*Colletotrichum dematium*, var. *truncata* (Schw.) Arx.]; en la mayoría de los ambientes el cultivo presentó ausencia de síntomas o daños menores a 10% del área foliar (Maldonado, 2004). En relación al ataque de la roya asiática *Phakopsora pachyrhizi*, la soya es más susceptible en la etapa reproductiva (Terán, 2007). Las condiciones del ambiente óptimas para que se presente este patógeno son temperaturas de 18 a 25° C y humedad relativa alta.

En el sur de Tamaulipas, esta condición de clima se presenta generalmente del 10 de octubre al 30 de noviembre, por lo que se recomienda sembrar antes del 20 de julio (Terán *et al.*, 2007). Esto concuerda con la fecha óptima de siembra de Huasteca 100. Durante las etapas de evaluación del rendimiento, la planta se sometió a presión de larvas defoliadoras de *Anticarsia gemmatalis* Hübner y *Pseudoplusia includens* Walker, observando una tolerancia hasta 30% de daño foliar en la etapa vegetativa (antes de la floración) sin afectar su rendimiento (Maldonado, 2004).

Calidad de la semilla

Los resultados del análisis de la semilla de Huasteca 100 indican que el contenido de proteína y aceite se encuentran dentro de los rangos satisfactorios requeridos por la industria (Cuadro 2). El contenido de proteína es menor a Huasteca 200, la cual es una variedad con excelente producción de proteína, en relación al contenido de aceite tiene una producción de acuerdo a los estándares requeridos para su comercialización, en cuanto a los ácidos grasos, Huasteca 100 tiene mayor contenido de ácido oleico (1.4%) en relación con la proporción de Huasteca 200, pero tiene aceite de mayor calidad para la salud humana.

Adaptación y rendimiento

Huasteca 100 se adapta bien en regiones con clima cálido húmedo y subhúmedo, precipitación anual de 800 a 1 000 mm, temperatura media de 25 a 27° C, fotoperiodo de 13:32 a 13:11 horas luz, se desarrolla bien en suelos vertisoles y con buen drenaje. Se adapta a las áreas productoras de soya del sur de Tamaulipas, oriente de San Luis Potosí y norte

Reaction to diseases and plagues

It was evaluated their reaction to most common diseases that mainly affect leaves and stem in south region of Tamaulipas. The results indicate that Huasteca 100 present good resistance level to: *Peronospora manshurica* Naoum. (Syd) (downy mildew), *Cercospora sojina* Hara (frog-eye), *Corynespora cassiicola* (Berk and Curt.) Wei (target spot) and *Colletotrichum dematium*, var. *truncata* (Schw.) Arx. (anthracnose); in most of the environments cultivation showed absence of symptoms or smaller damages to 10% of the foliage area (Maldonado, 2004). In relation to attack of asian rust *Phakopsora pachyrhizi*, the soybean is more susceptible in reproductive stage (Balardín, mentioned by Terán, 2007). The optimum environment conditions so this pathogen is presented are temperatures from 18 to 25° C and high relative humidity.

In south of Tamaulipas, this climate condition is generally presented from October 10 to November 30, then is recommended to sow before July 20 (Terán *et al.*, 2007). This agrees with optimum planting date of Huasteca 100. During stages of yield evaluation, to the plant was applied pressure of foliage larvae of *Anticarsia gemmatalis* Hübner (velvetbean caterpillar) and *Pseudoplusia includens* Walker (soybean false meter worm or soybean looper), observing a tolerance up to 30% of foliage damage in the vegetative stage (before flowering) without affecting its yield (Maldonado, 2004).

Seed quality

The results of seed analysis of Huasteca 100 indicate that protein and oil content are inside the satisfactory ranges required by industry (Table 2). Protein content is smaller to that of Huasteca 200, which is a variety with excellent protein production, in relation to oil content it has a production that meet standards required for its commercialization, as for acid fat, Huasteca 100 has bigger oleico acid content (1.4%) in comparison with the proportion of Huasteca 200, then it has oil of better quality for human health.

Adaptation and yield

Huasteca 100 adapt well in regions with humid warm climate and subhumid, annual precipitation of 800 to 1 000 mm, average temperature of 25 to 27° C, photoperiod of 13:32 to 13:11 hours light, is developed better in vertisol soils and good drain. It adapts to producing areas of soybean

de Veracruz. La fecha óptima de siembra de Huasteca 100 es del 15 de junio al 15 de julio, por lo que se recomienda utilizarla en el periodo de siembras "tempranas"; cuando el periodo de llenado de grano coincide con la época de mayor probabilidad de lluvias de los meses de septiembre y octubre esta variedad puede alcanzar un potencial de rendimiento de 3 800 kg ha⁻¹ (Maldonado *et al.*, 2007).

of the south of Tamaulipas, east of San Luis Potosí and north of Veracruz. The optimum planting date of Huasteca 100 is from June 15 to July 15, reason why is recommended to use it in period of "early" planting; when stage of filling grain of this variety coincides with the time of higher probability of rains of September and October it can reach a potential yield of 3 800 kg ha⁻¹ (Maldonado *et al.*, 2007).

Cuadro 2. Contenido de proteína y calidad de aceite de las variedades de soya Huasteca 100 y Huasteca 200. Campo Experimental las Huastecas, INIFAP.

Table 2. Protein content, oil and oil quality of sobean varieties Huasteca 100 and Huasteca 200. Experimental Station las Huastecas, INIFAP.

Componente	Contenido de proteína y aceite (%)		
	Huasteca 100	Huasteca 200	Relativo a Huasteca 200
Proteína	39.36	43.23	-3.87
Aceite	21.22	21.94	-0.72
Ácidos grasos			
Oleico	20.35	18.95	1.4
Linoleico	58.94	59.7	-0.76
Linolénico	6.55	7.03	-0.48

Se realizaron evaluaciones de rendimiento de grano de Huasteca 100 en el CEHUAS en los ciclos primavera-verano 1987 a 1992, utilizando como testigos las variedades Santa Rosa y UFV-1; los resultados muestran que Huasteca 100 obtuvo mayor rendimiento que las dos variedades testigo. En comparación con la variedad Santa Rosa la producción de grano fue superior en 150 kg ha⁻¹, mientras que en comparación con la variedad UFV-1 el rendimiento fue superior en 331 kg ha⁻¹.

There were done grain yield evaluations of Huasteca 100 in CEHUAS in spring-summer 1987 to 1992 cycles, using as control varieties Santa Rosa and UFV-1; results show that Huasteca 100 obtained higher yield than two control varieties. In comparison with variety Santa Rosa the grain production was superior in 150 kg ha⁻¹, while in comparison with variety UFV-1 yield was superior in 331 kg ha⁻¹.

Con el fin de corroborar el comportamiento experimental productivo y agronómico, se establecieron parcelas de validación y demostración en predios de productores de soya, donde Huasteca 100 obtuvo mayor rendimiento que las variedades comerciales testigo; en los lotes de validación el rendimiento fue 257 kg ha⁻¹ superior al de la variedad Santa Rosa, y en lotes demostrativos fue 300 kg ha⁻¹ superior a la variedad UFV-1 (Maldonado *et al.*, 2007); los resultados de éstas evaluaciones se presentan en el Cuadro 3.

With the purpose of corroborating the productive and agronomic experimental behavior, validation plots and demonstration were set in lands producing soybean, where Huasteca 100 obtained higher yield than commercial control varieties; in validation lots the yield was 257 kg ha⁻¹ superior to that of variety Santa Rosa, and in demonstrative lots it was 300 kg ha⁻¹ superior to that of the variety UFV-1 (Maldonado *et al.*, 2007); the results of these evaluations are shown in Table 3.

También se realizaron otras evaluaciones en lotes experimentales del CEHUAS en diferentes fechas de siembra en los ciclos primavera-verano 1995 al 2004 donde se comparó el rendimiento de grano de Huasteca 100 y Huasteca 200, los resultados muestran mayor rendimiento promedio (10%) de Huasteca 100 en relación con el rendimiento de Huasteca 200 (Cuadro 4).

There were also carried out other evaluations in experimental lots of CEHUAS in different planting dates in spring-summer 1995 to 2004 cycles where was compared the grain yield of Huasteca 100 and Huasteca 200, the results show higher yield average (10%) of Huasteca 100 in comparison with yield of Huasteca 200 (Table 4).

Cuadro 3. Rendimiento promedio de Huasteca 100 y Huasteca 200 en sitios experimentales, parcela de validación y demostración. Campo Experimental las Huastecas, INIFAP.

Table 3. Average yield of Huasteca 100 and Huasteca 200 in experimental plots, validation and demonstration plot. Experimental station Las Huastecas, INIFAP.

Variedad	Sitios experimentales P-V 1987 a 1992			Lotes de validación P-V 1993			Lotes de demostración P-V 1994		
	kg ha ⁻¹	Porcentaje relativo		kg ha ⁻¹	Porcentaje relativo		kg ha ⁻¹	Porcentaje relativo	
		T1	T2		T1	T2		T1	T2
Huasteca 100	2 781	6	14	2 710	10		1 700		21
Santa Rosa (T1)	2 631			2 453			-		
UFV-1 (T2)	2 450			-			1 400		

T= testigos.

Cuadro 4. Rendimiento de grano de Huasteca 100 y Huasteca 200 P-V 1995 a 2004. Campo Experimental las Huastecas, INIFAP.

Table 4. Evaluation of grain yield of Huasteca 100 and Huasteca 200 in planting dates in S-S 1995 to 2004 cycles. Experimental Station las Huastecas, INIFAP.

Fecha de siembra	Rendimiento (kg ha ⁻¹)		Porcentaje relativo a Huasteca 200
	Huasteca 100	Huasteca 200	
26 de julio de 1995	2 070	1 813	14
12 de agosto de 1996	1 478	1 539	- 4
7 de julio de 1997	2 394	2 130	12
23 de julio de 1997	2 332	2 570	- 9
19 de junio de 1998	2 304	2 226	4
10 de agosto de 1998	2 036	1 882	8
29 de julio de 1999	2 317	2 057	13
30 de junio de 2000	1 907	1 457	31
31 de agosto de 2001	2 017	2 220	- 9
12 de julio de 2002	2 891	2 558	13
14 de julio de 2003	3 822	2 934	30
5 de julio de 2004	3 080	2 697	14
\bar{X}	2 387	2 174	10

Prácticas de cultivo

En las áreas de temporal se recomienda sembrar Huasteca 100 del 15 de junio al 15 de julio, con una densidad de siembra de 250 000 plantas ha, con una distancia entre surcos de 76 cm (19 plantas por metro), esto se obtiene utilizando 48 kg de semilla (22 semillas por metro) con 85% de germinación. La densidad de plantas por hectárea adecuada contribuye a optimizar la producción de grano, evita problemas de acame y contribuye a lograr un adecuado crecimiento y tipo de planta para la cosecha mecánica sin pérdidas excesivas de grano.

Practices of cultivation

Is recommended to sow Huasteca 100 in seasonal rainfall areas from June 15 to July 15, with a planting density of 250 000 plants ha, with a distance between furrows of 76 cm (19 plants per meter), this is obtained using 48 kg of seed (22 seeds per meter) with 85% germination. The proper density of plants per hectare contributes to optimize grain production, avoiding lodging problems and it contributes to achieve an appropriate growth and plant type for the mechanical crop without excessive grain loss.

Producción y disponibilidad de semilla

La semilla original de esta variedad se conserva en el banco de germoplasma del CEHUAS, y la semilla básica se produce bajo la supervisión técnica de investigadores del programa de mejoramiento genético de soya, con el fin de mantener la calidad de la semilla, la cual se oferta en el CEHUAS a los productores y empresas productoras de semilla certificadas de soya. La certificación de la semilla básica la realiza el SNICS.

Seed production and availability

The original seed of this variety is conserved in the germoplasm bank of CEHUAS, and the basic seed is produced under technical supervision of investigators of the program of genetic improvement of soybean with the purpose of maintaining seed high quality, which is offered in CEHUAS to producers and certified soybean seed producing companies. The certification of basic seed is made by SNICS.

LITERATURA CITADA

End of the English version



- Apoyos y Servicios para la Comercialización Agropecuaria (ASERCA). 2007. La importancia del frijol soya. URL: <http://www.infoaserca.gob.mx>.
- Fehr, R. W. 1978. Breeding. In: Norman, A. G. (ed). Soybean physiology, agronomy and utilization. Academic Press, New York, USA. 120-155 pp.
- Maldonado, N. M. 2004. Huasteca 100 y Huasteca 200 nuevas variedades de soya para el sur de Tamaulipas. CIRNE-INIFAP. Altamira, Tamaulipas., México. Folleto técnico. Núm. 9. 20 p.
- Maldonado, M. N.; Ascencio, L. G. y Ávila, V. J. 2007. Guía para cultivar soya en el sur de Tamaulipas. CIRNE-INIFAP. Altamira, Tamaulipas, México. Folleto para productores. Núm. 2. 83 p.

- Terán, V. A. P.; Ascencio Luciano, G.; Maldonado, M. N. y Ávila Valdés, J. 2007. La roya asiática de la soya en México. Campo Experimental Sur de Tamaulipas, CIRNE-INIFAP. Altamira, Tamaulipas. México. Folleto técnico. Núm. 22. 53 p.
- Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria (SIAP). 2010. Producción nacional por estado. Avance mensual de siembras y cosechas de soya P-V 2008, situación al mes de enero 2009. SAGARPA. URL: <http://www.siap.gob.mx>.