FRIJOL
Mexicano

FRIJOL

Nombre científico

Phaseolus vulgaris L.

El fruto es una vaina suavemente curvada y dehiscente, lo que significa que se abre naturalmente cuando está madura. Esta vaina puede medir de 10 a 12 cm y es de color verde, morada o casi negra.

En su interior, las semillas pueden ser oblongas, ovales o redondeadas (según la variedad), poco comprimidas y de color café o negro, o moteadas café, rojo o negro.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

La siembra se realiza a mano o con sembradora, enterrando la semilla a una profundidad de 3 a 5 cm, con una distancia entre plantas de 6 cm y entre hileras de 60 a 80 cm.

Antes de sembrar se debe verificar que el suelo tenga suficiente humedad para garantizar una germinación uniforme.

Fuente: SIAP, 2016.

Planta herbácea perteneciente a la familia de las *fabaceae*, de tallos delgados y débiles, cuadrangulares, a veces rayados de púrpura, hojas trifoliadas, ápice acuminado, laterales más o menos tubulosos y estandarte redondeado.

Alcanza una altura de 50 a 70 cm y sus raíces se desarrollan con una raíz pivotante principal y muchas ramificaciones.

CONDICIONES EDÁFICAS Y CLIMA

Las temperaturas óptimas para el desarrollo del cultivo del frijol oscilan entre 10 y 27 °C, pues es muy susceptible a condiciones extremas y debe sembrarse en suelos de textura ligera y bien drenados.

El pH adecuado fluctúa entre 6.5 y 7.5, ya que dentro de estos límites la mayoría de los elementos nutritivos del suelo presenta su máxima disponibilidad; no obstante, se comporta bien en terrenos que tienen un pH de 4.5a 5.5.

USOS

Su consumo es sólo humano y constituye una fuente de proteínas importante. Se guisa de diferentes modos y forma parte de la guarnición más utilizada para acompañar diferentes platillos.

FRIJOL

1.93%
PIB agrícola nacional*

86.93%
producción de legumbres secas

El frijol representa un cultivo clave en la dieta nacional; el consumo anual per cápita es de 9.9 kg; la producción nacional cubre casi la totalidad de los requerimientos de consumo de los mexicanos. Durante 2016 las 1.08 millones de toneladas generadas cubrieron 89.24% del consumo nacional; el volumen restante se importó de Estados Unidos (84.07%), Canadá (13.47%) y China (2.05%). México es el cuarto productor, pues genera 5.5% de la producción mundial. No obstante, en el periodo 2003-2016 se observó una reducción acumulada en la superficie sembrada de 20.01% y de la producción en 23.05 por ciento.

En el contexto productivo, de las 1.63 millones de hectáreas sembradas en 2016, el 86.98% de la superficie se encuentra mecanizada, 38.90% cuenta con tecnología aplicada a la sanidad vegetal, mientras que sólo 35.37% del territorio sembrado con este cultivo contó con asistencia técnica. Por otro lado, 76.07% de la producción es de temporal.[1]

[1] SIAP, 2017.

	ESTIMACIONES**				CRECIMIENTO ACUMULADO**				CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL**	
AÑO/PERIODO	2016	2018	2024	2030	2003-2016	2016-2018	2016-2024	2016-2030	2003-2016	2016-2030
Producción potencial*** (miles de toneladas)	1,089.71	1,274.23	1,827.77	2,381.32	-22.98%	16.93%	43.44%	118.53%	-1.99%	5.74%
Producción deseable**** (miles de toneladas)	1,089.71	1,134.65	1,280.89	1,445.98	-17.63%	4.12%	12.89%	32.69%	-1.48%	2.04%
Consumo nacional (miles de toneladas)	1,220.97	1,250.83	1,344.87	1,445.98	-17.63%	2.45%	7.52%	18.43%	-1.48%	1.22%

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, el SIAVI y UN Comtrade.

* Representa la participación del valor de la producción de 2016 con respecto al PIB agrícola del mismo año.
** Estimaciones realizadas por la Coordinación de Asesores de la Subsecretaría de Agricultura.
*** Estimada con base en la capacidad instalada actual, rendimientos de referencia históricos y considerando que no se incrementará la frontera agrícola reportada en 2016.
**** Se refiere al volumen de producción que satisface el consumo estimado sin generar posibles afectaciones en los precios.
Nota: Las cifras oficiales pueden no cuadrar debido a redondeo y/o reexpresión.

© ZIGZAG MOUNTAIN ART / SHUTTERSTOCK

MAÍZ GRANO BLANCO Y AMARILLO

Mexicano

© DENISE KAPPA / SHUTTERSTOCK

MAÍZ GRANO

Nombre científico

Zea mays L.

La planta es de porte robusto con tallo simple, erecto; puede alcanzar 4 m de altura, no tiene ramificaciones ni entrenudos, pero sí una médula esponjosa.

Presenta inflorescencia masculina y femenina separada dentro de la misma planta; la primera tiene una panícula (conocida como espigón o penacho) de coloración amarilla que posee una cantidad muy elevada de polen, en el orden de 20 a 25 millones de granos; en cada florecilla que compone la panícula se presentan tres estambres donde se desarrolla el polen. La inflorescencia femenina tiene un contenido menor en granos de polen (alrededor de 800 o 1,000 granos) que se forman en unas estructuras vegetativas denominadas espádices, las cuales se disponen de forma lateral.

El maíz se encuentra en forma de mazorca; el grano es un cariópside de forma aplastada. Su alto contenido en carbohidratos y proteínas lo hacen el cereal ideal para todos los días.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

La semilla permite que se siembre tanto en suelos bien preparados como en suelos con mínima labranza.

La siembra se puede realizar de forma manual depositando la semilla en los surcos o con maquinaria a una profundidad de 5 cm con una separación entre hileras de 60 a 80 cm y una separación entre plantas de 25 a 50 cm.

Fuente: SIAP, 2016.

CONDICIONES EDÁFICAS Y CLIMA

Prefiere los suelos franco-limosos, franco-arcillosos y franco-arcillosos-limosos, con profundidad mayor o igual a 1 m, con un pH de 5.5 a 7.5. La temperatura óptima para su desarrollo es de 18 a 24 °C. Requiere una precipitación media anual de 700 a 1,300 mm.

USOS

Se utiliza para la elaboración de jarabe y almidón; este último tiene aportes energéticos importantes para los seres humanos y es un proveedor de materias primas para la industria alimenticia, tanto humana como pecuaria.

MAÍZ GRANO
BLANCO Y AMARILLO

14.47%
PIB agrícola nacional*

84.43%
producción de cereales

La producción de maíz grano se divide en blanco y amarillo. El maíz blanco representa 86.94% de la producción y se destina principalmente al consumo humano. Esa producción satisface la totalidad del consumo nacional. El maíz amarillo se destina a la industria o a la fabricación de alimentos balanceados para la producción pecuaria. Esa producción satisface sólo 24% de los requerimientos nacionales.

El maíz es el cultivo más representativo de México por su importancia económica, social y cultural. Con un consumo promedio per cápita al año de 196.4 kg de maíz blanco, especialmente en tortillas, representa 20.9% del gasto total en Alimentos, Bebidas y Tabaco realizado por las familias mexicanas.

Gran parte del territorio nacional es propicio para la producción de maíz grano; en estados como Tamaulipas y Nuevo León hay zonas con gran potencial de aprovechamiento. De las 7.76 millones de hectáreas de maíz grano sembradas en 2016, el 75.59% de la superficie se encuentra no mecanizada, 65.06% no cuenta con tecnología aplicada a la sanidad vegetal, mientras que 30.16% del territorio sembrado con este cultivo contó con asistencia técnica. Por otro lado, 3.55% de la producción es por modalidad de riego de gravedad, 0.19% de riego por bombeo, 45.25% de otro tipo de riego y el resto es de temporal.[1]

[1] SIAP, 2017.

MAÍZ BLANCO	ESTIMACIONES**				CRECIMIENTO ACUMULADO**				CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL**	
AÑO/PERIODO	2016	2018	2024	2030	2003-2016	2016-2018	2016-2024	2016-2030	2003-2016	2016-2030
Producción potencial*** (millones de toneladas)	24.56	27.17	34.99	42.82	211.54%	10.62%	28.80%	74.34%	9.13%	4.05%
Producción deseable**** (millones de toneladas)	24.56	24.31	23.58	22.86	211.54%	-1.02%	-3.02%	-6.91%	9.13%	-0.51%
Consumo nacional (millones de toneladas)	23.68	23.53	23.13	22.86	189.38%	-0.62%	-1.70%	-3.44%	8.52%	-0.25%

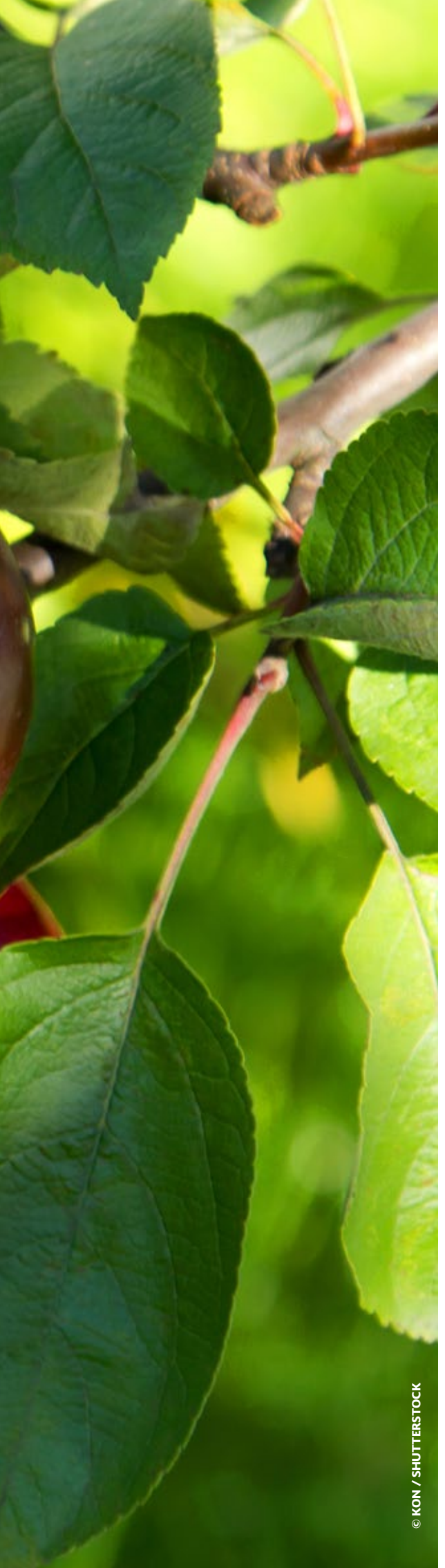
MAÍZ AMARILLO	ESTIMACIONES*				CRECIMIENTO ACUMULADO*				CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL**	
AÑO/PERIODO	2016	2018	2024	2030	2003-2016	2016-2018	2016-2024	2016-2030	2003-2016	2016-2030
Producción (millones de toneladas)	3.56	3.75	4.34	4.92	462.90%	5.49%	15.62%	38.45%	14.22%	2.35%
Consumo nacional (millones de toneladas)	14.84	15.83	19.19	23.28	146.04%	6.63%	21.27%	56.87%	7.17%	3.27%

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, el SIAVI y UN Comtrade.

* Representa la participación del valor de la producción de 2016 con respecto al PIB agrícola del mismo año.
** Estimaciones realizadas por la Coordinación de Asesores de la Subsecretaría de Agricultura.
*** Estimada con base en la capacidad instalada actual, rendimientos de referencia históricos y considerando que no se incrementará la frontera agrícola reportada en 2016.
**** Se refiere al volumen de producción que satisface el consumo estimado sin generar posibles afectaciones en los precios.
Nota: Las cifras oficiales pueden no cuadrar debido a redondeo y/o reexpresión.

© DK SAMCO / SHUTTERSTOCK

MANZANA
Mexicana



MANZANA

Nombre científico

Malus domestica

Es un fruto de estructura firme, carnoso, derivado del receptáculo de la flor. Difiere en cuanto a color, tamaño y sabor, según la variedad. El color de la piel va desde el verde claro hasta el rojo muy oscuro, casi negruzco. En cuanto a tamaño, puede ser apenas un poco mayor a una cereza y casi tan grande como una toronja o un melón mediano.

CONDICIONES EDÁFICAS Y CLIMA

Es resistente al frío y no necesita tanta cantidad de calor y luz para su maduración. Sufre menos con el exceso de frío que con el de calor y prefiere los climas húmedos a los secos. Las flores y los frutos tiernos son muy sensibles a las heladas.

Prefiere los suelos franco-arenosos con profundidad mínima de 50 cm, y pH de 5.5 a 6. La temperatura óptima para su desarrollo es de −10 a 10 °C durante el invierno y de 15 a 30 °C durante el verano. Demanda una precipitación media anual de 1,000 a 1,500 mm.

Fuente: SIAP, 2016.

Se caracteriza por ser caducifolia, aunque en pocas ocasiones puede ser siempre verde; son árboles de una altura de 1.5 a 7 m.

Presenta hojas ovaladas, elípticas, lanceoladas, oblongas, lobuladas o aserradas. Las flores son de tonalidad entre blanco y rosa o carmín.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

Las variedades se multiplican asexualmente: por injerto sobre portainjertos o patrones enanos o semienanos que se propagan por acodos. Por semilla no es recomendable porque no se garantiza la prevalencia de las características de las variedades.

Es posible hacer el injerto inglés o de lengüeta en plantas de vivero, o de corona para el cambio de variedad en las huertas.

Su entrada en producción se inicia al segundo o tercer año de la plantación, de acuerdo con la variedad y el portainjerto sobre la que esté injertado. La mayoría de las variedades requiere polinización de otra especie o variedad.

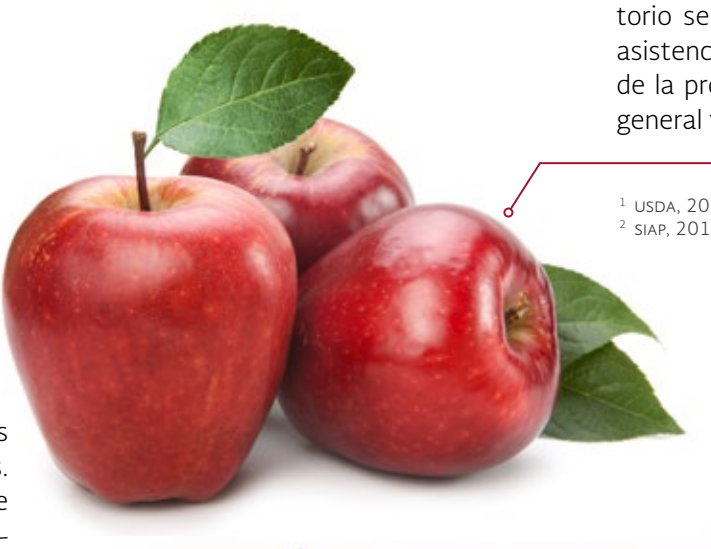
USOS

Se consume cruda en su mayor parte, cocinada en numerosos postres así como transformada industrialmente como jugos, sidra, néctares, yogurth, deshidratada, refrescos, vinagre, licores.

MANZANA

0.68%
PIB agrícola nacional*

3.35%
producción de frutas



En el contexto productivo, de las 58,528 hectáreas sembradas en 2016, el 79.04% de la superficie se encuentra mecanizada, 73.47% cuenta con tecnología aplicada a la sanidad vegetal, y 61.98% del territorio sembrado con este cultivo contó con asistencia técnica. Por otro lado, 90.24% de la producción es por modalidad de riego general y el resto de temporal.[2]

[1] USDA, 2017.
[2] SIAP, 2017.

La manzana representa uno de los conceptos de mayor gasto en las familias mexicanas. México es el decimotercer productor de manzana en el mundo.[1] Pese a los importantes incrementos en su productividad nacional promedio en el periodo 2003-2016, equivalentes a 44.65%, la producción de 716,931 toneladas en 2016 cubrió únicamente 77.26% del consumo nacional, por lo que este producto se importa en fresco, principalmente de Estados Unidos (97.82% del total de las importaciones).

	ESTIMACIONES**				CRECIMIENTO ACUMULADO**				CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL**	
AÑO/PERIODO	2016	2018	2024	2030	2003-2016	2016-2018	2016-2024	2016-2030	2003-2016	2016-2030
Producción potencial*** (miles de toneladas)	716.93	758.33	882.53	1,006.73	44.77%	5.77%	16.38%	40.42%	2.89%	2.45%
Consumo nacional (miles de toneladas)	927.95	950.28	1,020.52	1,095.95	37.27%	2.41%	7.39%	18.10%	2.47%	1.20%

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP y el SIAVI.

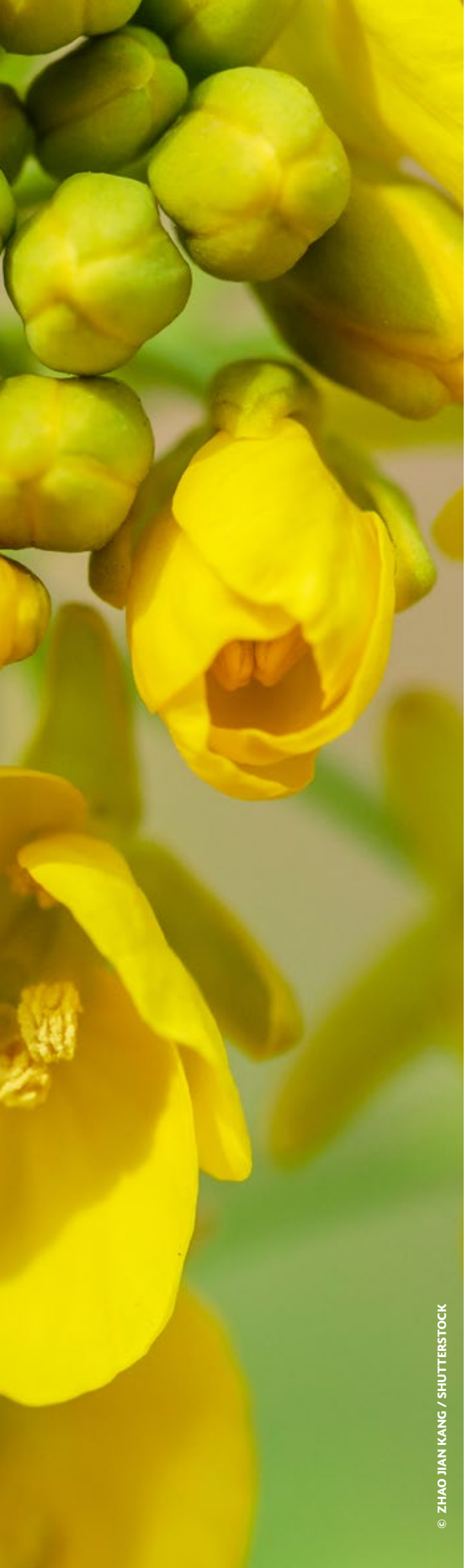
* Representa la participación del valor de la producción de 2016 con respecto al PIB agrícola del mismo año.
** Estimaciones realizadas por la Coordinación de Asesores de la Subsecretaría de Agricultura.
*** Estimada con base en la capacidad instalada actual, rendimientos de referencia históricos y considerando que no se incrementará la frontera agrícola reportada en 2016.
Nota: Las cifras oficiales pueden no cuadrar debido a redondeo y/o reexpresión.

© OLGA LYUBKIN / SHUTTERSTOCK

OLEAGINOSAS

CANOLA, CÁRTAMO, GIRASOL, SOYA

Mexicanas



© ZHAO JIAN KANG / SHUTTERSTOCK

OLEAGINOSAS

GIRASOL

SOYA

CÁRTAMO

CANOLA

* Representa la participación del valor de la producción de 2016 con respecto al PIB agrícola del mismo año.

0.62%
PIB agrícola nacional*

El grupo de oleaginosas está constituido por el cultivo de soya, cártamo, girasol y canola.

Las plantas oleaginosas son los vegetales de cuya semilla o fruto puede extraerse aceite, ya sea para uso industrial o comestible. Una de las características de estas cadenas productivas es la estrecha integración entre el eslabón de agricultores y la industria de la transformación, particularmente la producción de aceite para uso alimenticio y de pasta para la alimentación de ganado.

A pesar de que la producción nacional de oleaginosas ha mantenido un crecimiento en la última década, durante 2016 se cubrió sólo 3.67% de los requerimientos para la producción de aceite de canola que se consume en México, 7.49% de girasol, 16.93% de soya y 50.50% de cártamo.[1]

Actualmente, México cuenta con una planta productiva de procesamiento altamente competitiva a nivel mundial pues ocupa el séptimo lugar en extracción de aceite, además de aproximadamente 50 industrias aceiteras dedicadas a la extracción y refinación de aceite, tanto para consumo nacional como para exportación.

[1] SIAP, 2016. Balanza disponibilidad-consumo de aceites.

© ROMAS_PHOTO / SHUTTERSTOCK

CANOLA

Nombre científico

Brassica napus

El fruto es una silicua (en forma de vaina) de 3 a 4 mm de ancho y 6 cm de largo que alberga de 15 a 40 semillas. El contenido de aceite de la semilla varía de 40 a 45%, constituido por más de 60% de ácido graso oleico y un bajo contenido de grasas saturadas.

Es una especie oleaginosa que figura entre los primeros cultivos aprovechados por el hombre. En nuestro país, su cultivo se presenta como un producto capaz de satisfacer las exigencias oleaginosas.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

Se siembra en surcos a 0.80 m, lo cual facilita el manejo del cultivo y el control de la maleza, al tener la posibilidad de realizar un paso de cultivadora. Para mantener una densidad de población uniforme (15-20 plantas/m) es necesario utilizar sembradoras de precisión, depositando la semilla a 2 o 3 cm de profundidad.

Se recomienda utilizar semilla tratada contra hongos y plagas del suelo, de variedades convencionales.

Fuente: SIAP, 2016.

Es una planta anual de raíz pivotante que profundiza a más de 1 m. El tallo es erecto y ramificado con alturas de 0.50 a 1.70 m. Sus hojas son ásperas, color verde azulado; las inferiores son dentadas y más grandes que las superiores. Las flores son de color amarillo y se encuentran dispuestas en una inflorescencia racimosa.

CONDICIONES EDÁFICAS Y CLIMA

No soporta temperaturas inferiores a -2 °C desde la germinación hasta el estado de roseta, en el cual puede aguantar hasta -15 °C. El frío puede llegar a favorecer el desarrollo de la raíz.

Las bajas temperaturas combinadas con días cortos retrasan su maduración y en floración no convienen temperaturas altas ya que éstas acortarían el ciclo y la granazón no sería la de mayor calidad.

Prefiere suelos profundos con texturas arcillo-limosas y buena aireación y drenaje. El intervalo de pH deseable es de 5.5 a 7, aunque puede cultivarse en cualquier tipo de suelo, pues soporta incluso una cierta acidez.

USOS

De esta planta se obtienen aceites lubricantes y para consumo humano, harina y forraje.

CANOLA

0.003%
PIB agrícola nacional*

Año 2000
primeras siembras

Año 2003
Producción mayor a
4,000 toneladas

En el periodo 2003-2016 se observó un importante incremento en la superficie sembrada que pasó de 1.24 mil a 5.39 mil hectáreas, lo que permitió llegar a una producción de 4.07 mil toneladas en 2016. Sin embargo, sólo se cubre 7.49% del requerimiento nacional de esta oleaginosa referente a la producción de aceite, por lo cual México es un importador de esta oleaginosa.

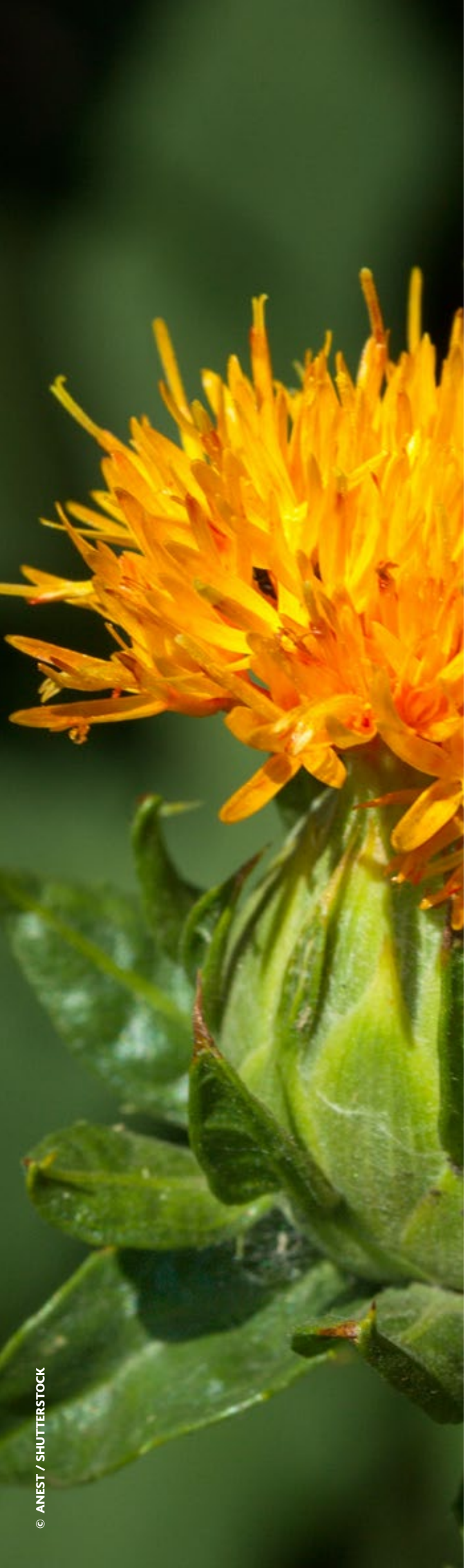
En el contexto productivo, de las 5,389 hectáreas sembradas en 2016, casi el total de la superficie se encuentra mecanizada, 32.17% cuenta con tecnología aplicada a la sanidad vegetal, mientras que 49.15% del territorio sembrado con este cultivo contó con asistencia técnica. Por otro lado, 94.91% de la producción nacional fue de temporal.[1]

[1] SIAP, 2017.

	ESTIMACIONES**				CRECIMIENTO ACUMULADO**				CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL**	
AÑO/PERIODO	2016	2018	2024	2030	2003-2016	2016-2018	2016-2024	2016-2030	2003-2016	2016-2030
Producción potencial*** (miles de toneladas)	4.07	4.60	6.18	7.77	278.89%	13.00%	34.51%	90.98%	10.79%	4.73%
Consumo nacional (miles de toneladas)	1,703.10	1,741.34	1,861.27	1,989.46	335.40%	2.24%	6.89%	16.81%	11.98%	1.12%

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, el SIAVI y el CONASIPRO.

* Representa la participación del valor de la producción de 2016 con respecto al PIB agrícola del mismo año.
** Estimaciones realizadas por la Coordinación de Asesores de la Subsecretaría de Agricultura.
*** Estimada con base en la capacidad instalada actual, rendimientos de referencia históricos y considerando que no se incrementará la frontera agrícola reportada en 2016.
Notas: Las cifras oficiales pueden no cuadrar debido a redondeo y/o reexpresión.
Datos de consumo de semilla, pastas y aceites expresados en términos de semilla, dados los rendimientos de transformación que especifica el CONASIPRO.



© ANEST / SHUTTERSTOCK

CÁRTAMO

Nombre científico

Carthamus tinctorius L.

Es un cultivo con el que se produce aceite comestible que se utiliza para cocinar alimentos o elaborar otros productos como la margarina.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

La siembra se hace en surcos a una distancia entre ellos de 85 cm y entre plantas de 10 cm, con la sembradora neumática de precisión que se utiliza para el maíz. La profundidad óptima es de 5 cm en el lomo del surco y la densidad es de 15 kg de semilla/ha para obtener una población de 100,000 plantas/ha a la cosecha.

Fuente: SIAP, 2016.

Es una planta erecta y ramificada de la familia *asteraceae* que produce una roseta luego de la germinación. Se adapta a condiciones de aridez. Existen variedades con 40% de contenido de aceite. Sus hojas y, en general, toda la planta, producen espinas.

Las ramificaciones producen de 1 a 5 cabezas florales de 2 a 4 cm de diámetro, y éstas, a su vez, producen entre 15 y 30 semillas, las cuales permanecen protegidas luego de la madurez. La planta puede alcanzar de 40 a 150 cm de altura.

CONDICIONES EDÁFICAS Y CLIMA

Es un cultivo de clima templado en sus primeras fases de desarrollo. Su temperatura óptima es de 15 a 20 °C. Las temperaturas posteriores aumentan para favorecer el desarrollo del tallo y las ramas fructíferas. Se desarrolla a altitudes que van de 10 a 2,000 msnm con precipitaciones de 300 a 500 mm anuales. Da buenos resultados en terrenos de textura media y profundos, con pH de 6 a 8.

USOS

Existen dos variedades: las que producen un aceite de alto porcentaje de monoinsaturados y ácido oleico, y aquellas con alta concentración de ácidos poliinsaturados, principalmente linoleico. Ambos tipos contienen un bajo porcentaje de ácidos grasos saturados.

El contenido de su aceite es cercano a 75% de ácido linoleico, el cual es utilizado para ensaladas y margarinas livianas; es considerado de alta calidad alimenticia.

CÁRTAMO

0.11%
PIB agrícola nacional*

15.31%
producción de oleaginosas

En el periodo 2003-2016 se observó una importante reducción en la superficie sembrada que pasó de 158,429 a 66,711 hectáreas, lo que generó una reducción en la producción de 39.29% en el mismo periodo y reportó en 2016 una producción de 121,767 toneladas. No obstante, la producción nacional cubre 80% de los requerimientos de cártamo nacional, mientras que el total de las importaciones proviene de Estados Unidos.

En el contexto productivo, de las 66,711 hectáreas sembradas en 2016, el total de la superficie se encuentra mecanizada, 85.63% cuenta con tecnología aplicada a la sanidad vegetal, mientras que 82.09% del territorio sembrado con este cultivo contó con asistencia técnica. Por otro lado, 0.26% de la producción nacional fue realizada por modalidad de riego de gravedad, 83.30% fue por otro tipo de riego sin especificar y el resto fue por temporal.[1]

[1] SIAP, 2017.

	ESTIMACIONES**				CRECIMIENTO ACUMULADO**				CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL**	
AÑO/PERIODO	2016	2018	2024	2030	2003-2016	2016-2018	2016-2024	2016-2030	2003-2016	2016-2030
Producción potencial*** (miles de toneladas)	121.77	124.86	134.15	143.44	-39.29%	2.54%	7.44%	17.80%	-3.77%	1.18%
Consumo nacional (miles de toneladas)	151.69	155.09	165.78	177.19	-31.04%	2.24%	6.89%	16.81%	-2.82%	1.12%

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, el SIAVI y el CONASIPRO.

* Representa la participación del valor de la producción de 2016 con respecto al PIB agrícola del mismo año.
** Estimaciones realizadas por la Coordinación de Asesores de la Subsecretaría de Agricultura.
*** Estimada con base en la capacidad instalada actual, rendimientos de referencia históricos y considerando que no se incrementará la frontera agrícola reportada en 2016.
Notas: Las cifras oficiales pueden no cuadrar debido a redondeo y/o reexpresión.
Datos de consumo de semilla, pastas y aceites expresados en términos de semilla, dados los rendimientos de transformación que especifica el CONASIPRO..

© MIMOHE / SHUTTERSTOCK

GIRASOL

Nombre científico

Helianthus annus L.

Se aprovecha la semilla, que es un aquenio que mide de 0.7 a 2.5 cm de largo y de 0.4 a 1.3 cm de ancho. Es de forma plana o globosa, de colores blanco, gris, castaño y negro con manchas o franjas blancas.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

La siembra se realiza con maquinaria o de forma manual, dependiendo de la cantidad de hectáreas, a una profundidad de 7 a 8 cm en suelos ligeros y de 5 cm en suelos compactos, depositando de 6 a 8 semillas por metro lineal y se utilizan de 7 a 10 kg/ha.

Se sugieren densidades de población que fluctúan entre 40,000 y 50,000 plantas/ha, las cuales pueden lograrse con distancias entre hileras de 70 a 90 cm y entre plantas de 15 a 25 cm.

Fuente: SIAP, 2016.

Es una hierba robusta, anual, con flores en cabezuelas grandes; las exteriores son amarillas y las interiores son cafés.

Las hojas en su mayoría son alternas, con pecíolos hasta de 20 cm de largo, lámina ovada a triangular-ovada o anchamente lanceolada, hasta 45 cm de largo y 35 cm de ancho.

El tallo es erecto, simple o ramificado, cilíndrico y vigoroso con alturas de 1 a 3 m. Las variedades más recomendadas para siembra son las de 1.5 m de altura para facilitar la cosecha.

CONDICIONES EDÁFICAS Y CLIMA

Se desarrolla en cualquier tipo de clima y suelos. Tolera sequías y soporta bajas temperaturas (2 a 4 °C) en etapa del primer par de hojas. Se siembra de 0 hasta los 1,000 msnm con altos rendimientos, aunque puede sembrarse hasta los 2,500.

Al igual que muchos otros cultivos extensivos, requiere que el suelo tenga un buen drenaje; además, no tolera suelos muy ácidos (pH mayor a 4.5).

La temperatura óptima para su cultivo es de 26 °C; sin embargo, su desarrollo se da en temperaturas que oscilan de 6 a 40 °C.

USOS

Es comestible, medicinal y ornamental. Con él se elaboran aceites ya que es sumamente rico en ácidos grasos insaturados.

También se producen tostadas, panes, masitas, ensaladas, budines, barritas de cereal, ensaladas de frutas y yogures.

GIRASOL

0.007%
PIB agrícola nacional*

Aunque en México la mayor producción de girasol es para fines ornamentales, su semilla representa una de las oleaginosas con mayor demanda internacional.[1]

En el periodo 2003-2016 se observó un importante incremento en la superficie sembrada que pasó de 1.48 mil a 9.35 mil hectáreas en el periodo, lo que permitió alcanzar una producción de 8.97 mil toneladas en 2016. Sin embargo, sólo se cubre 7.49% del requerimiento nacional de esta oleaginosa en la producción de aceite, por lo que México importa esta oleaginosa de países como Argentina (54.69% del total), Estados Unidos (28.09%) y España (4.58%).

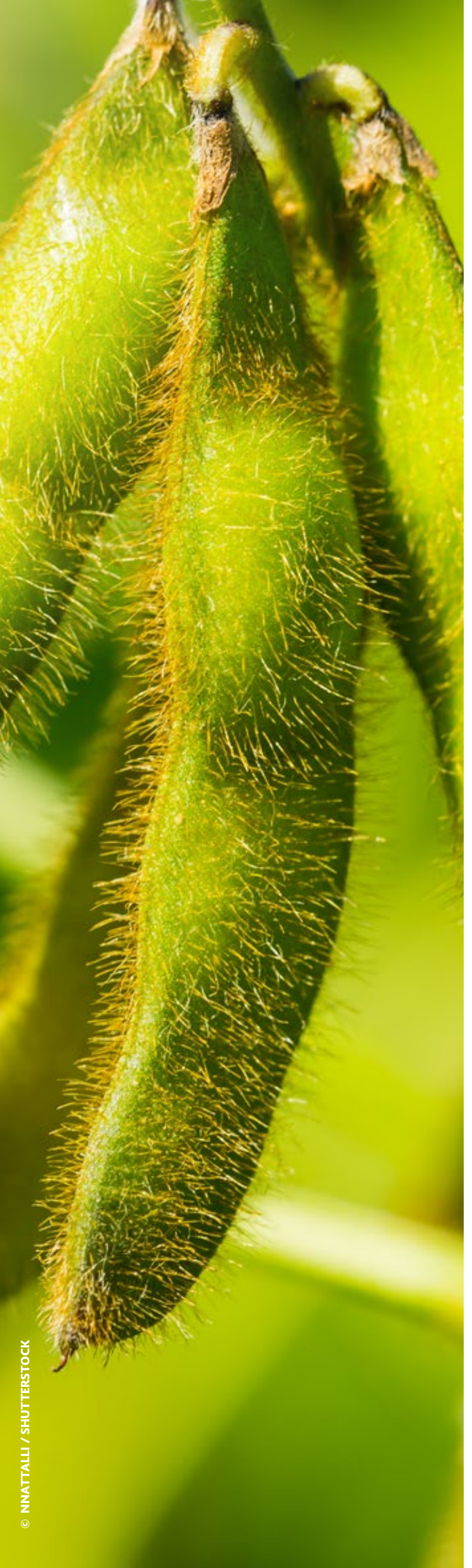
En el contexto productivo, de las 9,345 hectáreas sembradas en 2016, el total de la superficie se encuentra mecanizada, 44.17% cuenta con tecnología aplicada a la sanidad vegetal, mientras que 57.26% del territorio sembrado con este cultivo contó con asistencia técnica. Por otro lado, 23.73% de la producción nacional fue realizada por modalidad de riego.[2]

[1] CONASIPRO, 2016.
[2] SIAP, 2017.

	ESTIMACIONES**				CRECIMIENTO ACUMULADO**				CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL**	
AÑO/PERIODO	2016	2018	2024	2030	2003-2016	2016-2018	2016-2024	2016-2030	2003-2016	2016-2030
Producción potencial*** (miles de toneladas)	8.97	9.22	9.97	10.72	5,693.91%	2.79%	8.15%	19.55%	36.65%	1.28%
Consumo nacional (miles de toneladas)	60.09	61.44	65.67	70.20	-61.68%	2.24%	6.89%	16.81%	-7.11%	1.12%

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, el SIAVI y el CONASIPRO.

* Representa la participación del valor de la producción de 2016 con respecto al PIB agrícola del mismo año.
** Estimaciones realizadas por la Coordinación de Asesores de la Subsecretaría de Agricultura.
*** Estimada con base en la capacidad instalada actual, rendimientos de referencia históricos y considerando que no se incrementará la frontera agrícola reportada en 2016.
Notas: Las cifras oficiales pueden no cuadrar debido a redondeo y/o reexpresión.
Datos de consumo de semilla, pastas y aceites expresados en términos de semilla, dados los rendimientos de transformación que especifica el CONASIPRO.



© NNATTALLI / SHUTTERSTOCK

SOYA

Nombre científico

Glycine max (L.) Merrill

Planta herbácea anual cuyo ciclo vegetativo oscila de 3 a 7 meses; sus hojas, sus tallos y sus vainas son pubescentes, la semilla generalmente es esférica, su tamaño es mediano (100 semillas pesan de 5 a 40 gr, aunque en las variedades comerciales oscila de 10 a 20 gr) y es rica en proteínas y en aceites. En algunas variedades mejoradas presenta alrededor de 40 a 42% de proteína y de 20 a 22% en aceite, respecto de su peso seco.

La semilla generalmente es esférica, del tamaño de un frijol y de color amarillo. Es rica en proteínas y aceites.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

La siembra se efectúa con máquinas sembradoras de leguminosas, trigo, maíz o algodón, regulándolas convenientemente; también puede realizarse en lomos, con máquinas preparadas para dejar el terreno alomado en la siembra, siempre que no quede la semilla muy profunda. Es importante que el terreno esté bien nivelado para obtener una siembra uniforme.

Fuente: SIAP, 2016.

CONDICIONES EDÁFICAS Y CLIMA

Sus temperaturas óptimas oscilan entre 15 y 18 °C para la siembra y 25 °C para la floración; sin embargo, ésta puede comenzar con temperaturas próximas a 13 °C.

Se da en suelos neutros, ligeramente ácidos, planos, bien drenados, de textura franca y con un pH de 6 y 6.5.

USOS

Sus usos más importantes son la obtención de proteínas, aceite, lecitina y forrajes. Se cultiva para la producción de semillas que se transforman en harina para la elaboración de alimento para el ganado.

El aceite de soya sirve para consumo humano y para usos industriales, como la fabricación de margarinas, mantequillas y chocolates. Para los vegetarianos, la soya es un excelente sustituto de la carne.

SOYA

0.50%
PIB agrícola nacional*

64.01%
producción de oleaginosas

Entre 2003 y 2016 se observó un incremento en la superficie sembrada que pasó de 71.26 mil a 280.13 mil hectáreas, lo que arrojó una producción de 509.11 miles de toneladas en 2016. Sin embargo, sólo se cubre 10.38% de la demanda nacional de pasta de soya para uso pecuario y 16.93% del aceite de soya, por lo que México es el tercer importador a nivel mundial y sus importaciones representan 2.88% de la soya que se comercializa a nivel mundial.

De las 280,126 hectáreas sembradas en 2016, casi el total de la superficie se encuentra mecanizada, 81.40% cuenta con tecnología aplicada a la sanidad vegetal, mientras que 82.36% del territorio sembrado con este cultivo contó con asistencia técnica. Por otro lado, en las modalidades de riego en la producción, 3.58% fue por gravedad, 0.44% por aspersión, 0.34% en modalidad de bombeo, 1.65% en riego por goteo, y 27.10% fue riego sin especificar; el resto fue de temporal.[1]

Las importaciones mexicanas de soya provienen de Estados Unidos (90.28%) y Paraguay (6.70%).

[1] SIAP, 2017.

	ESTIMACIONES**				CRECIMIENTO ACUMULADO**				CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL**	
AÑO/PERIODO	2016	2018	2024	2030	2003-2016	2016-2018	2016-2024	2016-2030	2003-2016	2016-2030
Producción potencial*** (millones de toneladas)	0.51	0.53	0.58	0.64	304.04%	3.72%	10.76%	26.03%	11.34%	1.67%
Consumo nacional (millones de toneladas)	4.83	4.94	5.28	5.64	7.91%	2.24%	6.89%	16.81%	0.59%	1.12%

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, el SIAVI, el CONAFAB y el CONASIPRO.

* Representa la participación del valor de la producción de 2016 con respecto al PIB agrícola del mismo año.
** Estimaciones realizadas por la Coordinación de Asesores de la Subsecretaría de Agricultura.
*** Estimada con base en la capacidad instalada actual, rendimientos de referencia históricos y considerando que no se incrementará la frontera agrícola reportada en 2016.
Notas: Las cifras oficiales pueden no cuadrar debido a redondeo y/o reexpresión.
Datos de consumo de semilla, pastas y aceites expresados en términos de semilla, dados los rendimientos de transformación que especifica el CONASIPRO.

SORGO GRANO

Mexicano

© SUTHIPHONG YINA / SHUTTERSTOCK

SORGO

Nombre científico

Sorghum bicolor (L.) Moench

Las semillas de sorgo miden 3 mm, son esféricas y oblongas, de color negro, rojizo y amarillento. Entre sus propiedades nutricionales cuenta con azúcares de lenta absorción, de alta calidad y de bajo contenido graso.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

Generalmente se siembra a chorrillo o con sembradora a una profundidad de 2 a 3 cm y a una distancia entre semillas de 6 a 15 cm y de 70 cm entre hileras. Se recomienda de 85,000 hasta más de 150,000 plantas por hectárea, dependiendo del ciclo. Es importante que el terreno esté nivelado para obtener una siembra uniforme.

Fuente: SIAP, 2016.

Es una planta originaria de la India, de la familia de las gramíneas, con cañas de 1.5 m de altura, llenas de un tejido blanco y algo dulce y vellosas en los nudos, con hojas lampiñas, ásperas en los bordes, flores en panoja floja, grande y derecha o espesa, arracimada y colgante, y granos mayores que los cañamones, algo rojizos, blanquecinos o amarillos.

CONDICIONES EDÁFICAS Y CLIMA

Se adapta bien a climas cálidos, áridos o semiáridos. Es capaz de soportar sequías durante tiempo prolongado y reemprender su crecimiento en cuanto el suelo tenga humedad. Para germinar necesita una temperatura de 12 a 13 ºC; se desarrolla bien en terrenos alcalinos, principalmente las variedades azucaradas que exigen la presencia en el suelo de carbonato cálcico, lo que aumenta el contenido en sacarosa de tallos y hojas. Prefiere suelos sanos, profundos y muy pesados.

USOS

Se cultiva para producir grano que sirve de alimento del ganado. La mayor parte se utiliza en la preparación de alimentos balanceados, para hacer harina de sorgo sola o en harinas compuestas para la fabricación de galletitas, alfajores, bizcochos, pan, etcétera.

En la industria de extracción se emplea fundamentalmente para la obtención de almidón, alcohol y glucosa; además, se usa en la fermentación aceto-butílica donde se producen tres solventes importantes: alcohol, acetona y butanol.

SORGO GRANO

2.24%
PIB agrícola nacional*

4.43%
producción de forrajes

En el contexto productivo, de las 1.5 millones de hectáreas sembradas en 2016, casi el total de la superficie se encuentra mecanizada, 64.08% cuenta con tecnología aplicada a la sanidad vegetal, mientras que 52.67% del territorio sembrado con este cultivo contó con asistencia técnica. Por otro lado, de la producción nacional de 2016 por modalidad de riego, 14.1% fue realizada con riego de gravedad, 0.13% se realizó con riego por bombeo, 0.06% por aspersión, así como 0.03% por goteo, 21.28% con otro tipo de riego no especificado y el resto fue en modalidad de temporal.[2]

El sorgo es un cultivo clave para la elaboración de alimentos balanceados de consumo pecuario. En 2016 México fue el cuarto productor de sorgo a nivel mundial, dos escaños por abajo con respecto a 2015.[1] No obstante, en el periodo 2003-2016 se observó una reducción acumulada de su superficie sembrada de 26.98%, y de su producción, equivalente a 25.93%, por lo que durante 2016, con una producción aproximada de cinco millones de toneladas, se cubrió un aproximado de 60% de los requerimientos nacionales, por lo que se importaron 645,946 toneladas procedentes de Estados Unidos.

[1] PSD, USDA, 2017.
[2] SIAP, 2017.

	ESTIMACIONES**				CRECIMIENTO ACUMULADO**				CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL**	
AÑO/PERIODO	2016	2018	2024	2030	2003-2016	2016-2018	2016-2024	2016-2030	2003-2016	2016-2030
Producción potencial*** (millones de toneladas)	5.01	5.49	6.93	8.37	-25.94%	9.59%	26.26%	67.16%	-2.28%	3.74%
Consumo nacional (millones de toneladas)	8.26	8.47	9.15	9.87	-18.55%	2.58%	7.94%	19.52%	-1.57%	1.28%

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, el SIAVI y UN Comtrade.

* Representa la participación del valor de la producción de 2016 con respecto al PIB agrícola del mismo año.
** Estimaciones realizadas por la Coordinación de Asesores de la Subsecretaría de Agricultura.
*** Estimada con base en la capacidad instalada actual, rendimientos de referencia históricos y considerando que no se incrementará la frontera agrícola reportada en 2016.
Nota: Las cifras oficiales pueden no cuadrar debido a redondeo y/o reexpresión.

© DIMID_86 / SHUTTERSTOCK

TRIGO GRANO CRISTALINO Y HARINERO

Mexicano

© PRAISAENG / SHUTTERSTOCK

TRIGO HARINERO

Nombre científico

Triticum aestivum L.x

La semilla es un cariópside con forma ovalada y extremos redondeados en uno de los cuales sobresale el germen, y en el otro, un mechón de pelos finos conocido como pincel.

Contiene una parte de la proteína llamada gluten, la cual facilita la elaboración de levaduras de alta calidad que son necesarias en la panificación.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

La molienda de su grano produce una harina que contiene proteínas llamadas gliadinas y gluteninas que en su conjunto forman el gluten, el cual facilita la elaboración de panes de levadura de alta calidad.

La cantidad de semilla depende de la variedad y del tamaño de ésta. En aquella que se siembra al voleo se emplean de 150 a 180 kg/ha, y si se realiza con sembradora dicha cantidad disminuye de 100 a 125 kg/ha.

Fuente: SIAP, 2016.

Planta gramínea, con una altura de 30 a 150 cm; su tallo es recto y cilíndrico; su hoja es lanceolada con un ancho de 0.5 a 1 cm y una longitud de 15 a 25 cm. Cada planta tiene de 4 a 6 hojas. Su inflorescencia es una espiga compuesta por un tallo central de entrenudos cortos llamado raquis; la flor consta de un pistilo y tres estambres protegidos por dos brácteas verdes o glumillas.

CONDICIONES EDÁFICAS Y CLIMA

Se siembra a una profundidad de 3 a 6 cm, con una distancia entre hileras de plantas de 15 a 20 cm.

Prospera en climas subtropicales, moderadamente templados y fríos; lo más apropiado es una pluviosidad anual de 229 a 762 mm, más abundante en primavera que en verano. La temperatura media en el verano debe ser de 13 °C o más, sin alcanzar los 30 °C durante la formación de las flores ya que temperaturas superiores causan esterilidad completa de éstas.

Requiere suelos profundos y con buen drenaje para el buen desarrollo del sistema radicular, con un pH neutro o algo alcalino.

USOS

En la industria de la panificación se emplea para la preparación de pan, galletas o pasteles, sobre todo con las variedades de grano suave y blando.

© ZELJKO RADOJKO / SHUTTERSTOCK

TRIGO CRISTALINO

Nombre científico

Triticum durum L.

La semilla es un cariópside con forma ovalada y extremos redondeados en uno de los cuales sobresale el germen, y en el otro, un mechón de pelos finos conocido como pincel.

Contiene una parte de la proteína llamada gluten, la cual facilita la elaboración de levaduras de alta calidad que son necesarias en la panificación.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

La molienda de su grano produce una fracción llamada sémola que contiene proteínas llamadas gliadinas y gluteninas que en su conjunto forman el gluten, el cual facilita la elaboración de panes de levadura de baja calidad, pero su mayor utilidad es para la producción de macarrones y pastas cortas

La cantidad de semilla depende de la variedad y del tamaño de ésta. En aquella que se siembra al voleo se emplean de 150 a 180 kg/ha, y si se realiza con sembradora dicha cantidad disminuye de 100 a 125 kg/ha..

Fuente: SIAP, 2016.

Planta gramínea, con una altura de 30 a 150 cm; su tallo es recto y cilíndrico; su hoja es lanceolada con un ancho de 0.5 a 1 cm y una longitud de 15 a 25 cm. Cada planta tiene de 4 a 6 hojas. Su inflorescencia es una espiga compuesta por un tallo central de entrenudos cortos llamado raquis; la flor consta de un pistilo y tres estambres protegidos por dos brácteas verdes o glumillas.

CONDICIONES EDÁFICAS Y CLIMA

Se siembra a una profundidad de 3 a 6 cm, con una distancia entre hileras de plantas de 15 a 20 cm.

Prospera en climas subtropicales, moderadamente templados y fríos; lo más apropiado es una pluviosidad anual de 229 a 762 mm, más abundante en primavera que en verano. La temperatura media en el verano debe ser de 13 °C o más, sin alcanzar los 30 °C durante la formación de las flores ya que temperaturas superiores causan esterilidad completa de éstas.

Requiere suelos profundos y con buen drenaje para el buen desarrollo del sistema radicular, con un pH neutro o algo alcalino.

USOS

Se utiliza principalmente en la producción de pastas para consumo humano.

TRIGO GRANO
CRISTALINO Y HARINERO

2.05%
PIB agrícola nacional*

11.54%
producción de cereales

Está catalogado como un producto básico en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable.

Es el segundo cereal más importante en la alimentación de los mexicanos, que consumen en promedio 57.4 kg per cápita al año. El trigo constituye 40% del total del gasto de los hogares mexicanos en cereales y proporciona 10% del total de calorías de la dieta, según datos de la Cámara Nacional de la Industria Molinera de Trigo (Canimolt).

La producción de trigo grano se divide en cristalino, utilizado principalmente en la elaboración de pastas, y harinero,[1] empleado primordialmente en la producción de panes, productos de repostería y harinas.

El trigo cristalino representa 59.79% de la producción de trigo, con lo que se satisface el consumo nacional y también posiciona a México como el tercer exportador de este producto a nivel mundial. En contraste, la producción de trigo harinero, que se encuentra localizada en áreas más dispersas de México, es insuficiente para abastecer la demanda nacional, por lo que existe una dependencia de las importaciones, equivalentes a 74.93% del consumo nacional.

En el contexto productivo del trigo grano, de las 729,121 hectáreas sembradas en 2016, casi el total de la superficie se encuentra mecanizada, 72.01% cuenta con tecnología aplicada a la sanidad vegetal, mientras que 74.95% del territorio sembrado con este cultivo contó con asistencia técnica. Por otro lado, 95.16% de la producción nacional fue realizada por modalidad de riego.[2]

[1] El trigo harinero está conformado por las variedades: corto y tenaz, fuerte, medio fuerte y suave.
[2] SIAP, 2017.

TRIGO CRISTALINO	ESTIMACIONES**				CRECIMIENTO ACUMULADO**				CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL**	
AÑO/PERIODO	2016	2018	2024	2030	2003-2016	2016-2018	2016-2024	2016-2030	2003-2016	2016-2030
Producción potencial*** (miles de toneladas)	2,309.52	2,323.26	2,364.48	2,405.70	92.99%	0.59%	1.77%	4.16%	5.19%	0.29%
Consumo nacional (miles de toneladas)	825.43	843.62	900.63	961.49	-5.91%	2.20%	6.76%	16.48%	-0.47%	1.10%

TRIGO HARINERO	ESTIMACIONES**				CRECIMIENTO ACUMULADO**				CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL**	
AÑO/PERIODO	2016	2018	2024	2030	2003-2016	2016-2018	2016-2024	2016-2030	2003-2016	2016-2030
Producción potencial*** (millones de toneladas)	1.55	1.60	1.75	1.90	2.26%	3.19%	9.29%	22.36%	0.17%	1.45%
Consumo nacional (millones de toneladas)	6.20	6.33	6.76	7.22	29.80%	2.20%	6.76%	16.48%	2.03%	1.10%

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, el SIAVI y UN Comtrade.

* Representa la participación del valor de la producción de 2016 con respecto al PIB agrícola del mismo año.
** Estimaciones realizadas por la Coordinación de Asesores de la Subsecretaría de Agricultura.
*** Estimada con base en la capacidad instalada actual, rendimientos de referencia históricos y considerando que no se incrementará la frontera agrícola reportada en 2016.
Nota: Las cifras oficiales pueden no cuadrar debido a redondeo y/o reexpresión.

CULTIVOS ESTRATÉGICOS CON POTENCIAL DE MERCADO

AGAVE TEQUILERO Y MEZCALERO

Mexicano

AGAVE
TEQUILERO

Nombre científico

Agave tequilana Weber *azul*

Es una planta perenne de zonas áridas que se distingue por sus pencas largas, angostas y rígidas de color azul, las cuales constituyen los tallos de las hojas.

En el centro de la piña se acumula el jugo natural, el cual tiene altos contenidos de fructuosa y otras propiedades vitamínicas, además de partículas grasas que le dan su distinguido sabor y olor.

Tiene forma de piña, desde donde salen sus pencas con púas. La piña o cabeza del agave es la parte aprovechable. Para la obtención del tequila se realizan cuatro procesos: cocimiento de la piña, machacado, fermentación y destilación.

CONDICIONES EDÁFICAS Y CLIMA

Requiere climas con invierno benigno y periodos definidos de lluvias, suelos livianos con altos contenidos de óxidos y potasio, que tengan drenaje, y una alta exposición a los rayos solares.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

Se siembra preferentemente al inicio de la temporada de lluvias. En la tierra labrada se plantan los hijuelos o semillas que se arrancan de una planta madre. Anualmente se ara la tierra y se podan las pencas para dejar sólo las que rodean al cogollo; a esto se le llama barbeo. La madurez del agave es un largo proceso de evolución que tarda entre 6 y 8 años después de plantado, luego se lleva a cabo la cosecha y durante ésta se realiza la jima, nombre que se le da a la actividad de cortar las pencas para extraer la piña del agave.

USOS

Consumo humano en forma de bebida alcohólica denominada tequila, una bebida que es resultado de la destilación de azúcares de jugos obtenidos a partir del agave. La diferencia entre esta bebida y otros mezcales radica en que se fabrica industrialmente, con normas de calidad, y tiene una denominación de origen.

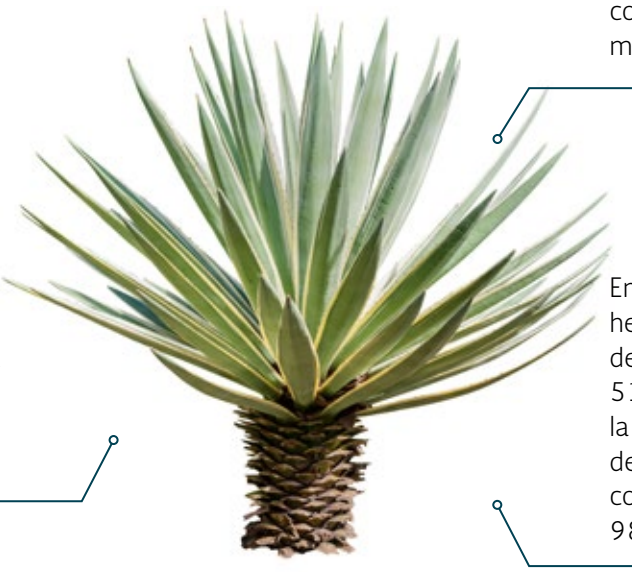
Fuente: SIAP, 2016.

AGAVE
TEQUILA Y MEZCAL

1.25%
PIB agrícola nacional*

3.04%
producción de agroindustriales

El agave es la materia prima para la elaboración de tequila y mezcal; México posee la denominación de origen de ambas bebidas que son altamente apreciadas en el mercado internacional.



En 2016 las exportaciones mexicanas de tequila representaron un valor de 1,203 millones de dólares.[1] La demanda internacional de tequila se ha incrementado desde 2003 en 26 países, incluyendo integrantes del TLCAN[2] y el TPP,[3] así como China, países miembros del bloque de la Unión Europea y otros,[4] que en conjunto consumen anualmente 184 millones de litros.[5]

En el caso del mezcal, se exportaron 26 millones de dólares en 2016,[6] principalmente a Estados Unidos, Taiwán y países miembros del bloque de la Unión Europea, con un volumen de aproximadamente 2.71 millones de litros.[7]

En el contexto productivo, de las 111,420 hectáreas sembradas en 2016, el 89.78% de la superficie se encuentra mecanizada, 51.89% cuenta con tecnología aplicada a la sanidad vegetal, mientras que 67.78% del territorio sembrado con este cultivo contó con asistencia técnica. Por otro lado, 98.65% de la producción es de temporal.[8]

[1] SIAP, 2017.
[2] TLCAN (Tratado de Libre Comercio de América del Norte).
[3] TPP (Acuerdo Estratégico Trans-Pacífico de Asociación Económica).
[4] Incluyen países fuera de tratados de libre comercio con México como Taiwán, Aruba, Turquía y Brasil, entre otros.
[5] Consejo Regulador del Tequila, 2017.
[6] SIAVI, 2017.
[7] *Idem.*
[8] SIAP, 2017.

	ESTIMACIONES**				CRECIMIENTO ACUMULADO**				CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL**	
AÑO/PERIODO	2016	2018	2024	2030	2003-2016	2016-2018	2016-2024	2016-2030	2003-2016	2016-2030
Producción potencial de agave*** (miles de toneladas)	1,667.82	1,732.58	1,926.42	2,120.27	282.72%	3.88%	11.19%	27.13%	10.88%	1.61%
Producción potencial de agave mezcalero*** (miles de toneladas)	208.12	210.49	217.62	224.75	−31.10%	1.14%	3.39%	7.99%	−2.82%	0.51%
Exportaciones de tequila (millones de litros)	173.42	179.47	198.92	220.47	92.95%	3.49%	10.83%	27.13%	5.19%	1.61%
Valor de exportaciones (millones de dólares a precios de 2016)	1,203.31	1,245.28	1,380.21	1,529.75						
Exportaciones de mezcal (millones de litros)	2.71	2.74	2.83	2.93		1.10%	3.35%	7.99%		0.51%
Valor de exportaciones (millones de dólares a precios de 2016)	26.81	27.11	28.02	28.96						

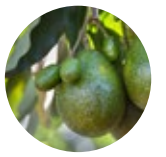
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, el SIAVI, CRT y CRM.

* Representa la participación del valor de la producción de 2016 con respecto al PIB agrícola del mismo año.
** Estimaciones realizadas por la Coordinación de Asesores de la Subsecretaría de Agricultura.
*** Estimada con base en la capacidad instalada actual, rendimientos de referencia históricos y considerando que no se incrementará la frontera agrícola reportada en 2016.
Notas: Las cifras oficiales pueden no cuadrar debido a redondeo y/o reexpresión.
Las exportaciones de mezcal se iniciaron en 2012; las tasas de crecimiento son exhorbitantes y por lo tanto no se reflejan.

© SPADEFOOT / SHUTTERSTOCK

AGUACATE
Mexicano

AGUACATE



Nombre científico

Persea americana Mill

El fruto es la baya de una semilla, oval, de superficie lisa o rugosa, con rango de peso amplio (entre 120 y 500 g). Es de color verdoso y piel fina o gruesa; cuando está maduro, la pulpa tiene una consistencia como de mantequilla dura y su sabor recuerda levemente al de la nuez. Es muy rico en proteínas y en grasas con un contenido en aceite de 10 a 20 por ciento.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

La siembra se hace por trasplante; la distribución puede ser de 0.60 x 0.60 x 0.60 hasta 0.80 x 0.80 x 0.80 m. Los suelos más recomendados para su proceso son los de textura ligera, profundos, bien drenados, con un pH neutro o ligeramente ácido (5.5 a 7).

Fuente: SIAP, 2016.

El árbol del aguacate es frondoso y de hoja perenne; tiene una floración muy generosa que cuaja en fruto en un porcentaje muy alto.

Sus flores son perfectas en racimos; sin embargo, cada flor abre en dos momentos distintos y separados, es decir, los órganos femeninos y masculinos son funcionales en diferentes tiempos, lo que evita la autofecundación. Las flores abren primero como femeninas, cierran por un periodo fijo y luego abren como masculinas en su segunda apertura. Cada árbol puede llegar a producir hasta un millón de flores y sólo 0.1% se transforma en fruto.

CONDICIONES EDÁFICAS Y CLIMA

Es sensible al frío y a la humedad ambiental, por lo que se aconseja su establecimiento en regiones libres de heladas y de vientos calurosos y secos. La temperatura y la precipitación son los dos factores de mayor incidencia en el desarrollo del cultivo; en cuanto al segundo, se considera que 1,200 mm anuales bien distribuidos son suficientes.

Se recomienda su cultivo en altitudes entre 800 y 2,500 m, en suelos arcillosos o franco-arcillosos, siempre que exista un buen drenaje.

USOS

Se utiliza como complemento de todo tipo de comidas debido a su alto contenido de proteínas, vitaminas y minerales. De su rica materia grasa pueden extraerse aceites que, una vez procesados, son utilizados en la industria cosmética y farmacéutica.

AGUACATE

4.39%
PIB agrícola nacional*

8.84%
producción de frutas

El aguacate es uno de los productos más exitosos de la exportación agroalimentaria nacional. México es el principal proveedor del mercado internacional con una aportación de 45.95% del valor de las exportaciones mundiales. En Estados Unidos es promovido y consumido en eventos con alcance internacional, como el *Super Bowl*, en el cual se han llegado a consumir 100,000 toneladas durante el día del evento.[1]

La demanda de este fruto se ha incrementado en 26 países que incluyen integrantes del TLCAN,[2] el TPP,[3] el TLCTN[4], así como China, países miembros del bloque de la Unión Europea y países con los que México no tiene acuerdo de libre comercio, que en conjunto consumen casi 1.7 millones de toneladas.

En 2016 las exportaciones mexicanas representaron un porcentaje muy significativo de las importaciones de aguacate en los siguientes países: Guatemala, 100%; Canadá, 95.41%; Japón, 92.72%; Estados Unidos, 91.32%, y El Salvador, 90.23 por ciento.

En el contexto productivo, de las 205,250 hectáreas sembradas en 2016, el 88.31% de la superficie se encuentra mecanizada, 82.34% cuenta con tecnología aplicada a la sanidad vegetal, mientras que 76.65% del territorio sembrado con este cultivo contó con asistencia técnica. Por otro lado, 45.98% de la producción es de modalidad de riego y el resto de temporal.[5]

[1] Atlas Agroalimentario 2015, SIAP.
[2] TLCAN (Tratado de Libre Comercio de América del Norte).
[3] TPP (Acuerdo Estratégico Trans-Pacífico de Asociación Económica).
[4] TLCTN (Tratado de Libre Comercio del Triángulo Norte).
[5] SIAP, 2017.

	ESTIMACIONES**				CRECIMIENTO ACUMULADO**				CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL**	
AÑO/PERIODO	2016	2018	2024	2030	2003-2016	2016-2018	2016-2024	2016-2030	2003-2016	2016-2030
Producción potencial*** (millones de toneladas)	1.89	2.05	2.61	3.16	108.76%	8.74%	26.92%	67.28%	5.82%	3.49%
Exportaciones (millones de toneladas)	1.02	1.17	1.65	2.14	722.78%	14.15%	41.77%	109.04%	17.60%	5.04%
Valor de exportaciones (millones de dólares a precios de 2016)	2,227.25	2,542.44	3,604.40	4,655.78						

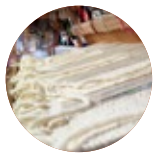
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, el SIAVI y UN Comtrade.

* Representa la participación del valor de la producción de 2016 con respecto al PIB agrícola del mismo año.
** Estimaciones realizadas por la Coordinación de Asesores de la Subsecretaría de Agricultura.
*** Estimada con base en la capacidad instalada actual, rendimientos de referencia históricos y considerando que no se incrementará la frontera agrícola reportada en 2016.
Nota: Las cifras oficiales pueden no cuadrar debido a redondeo y/o reexpresión.

© JOLOEI / SHUTTERSTOCK

ALGODÓN
Mexicano

ALGODÓN



Nombre científico

Gossypium hirsutum L.

El fruto es una cápsula en forma ovoide con 3 a 5 carpelos que tienen 6 a 10 semillas cada uno. Es de color verde durante su desarrollo y oscuro en su proceso de maduración.

Las células epidérmicas de las semillas constituyen la fibra llamada algodón.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

El terreno debe estar preparado y desprovisto de malas hierbas. El alomado consiste en construir un perfil en el terreno con unas crestas de valles sucesivos que permiten evitar el encharcamiento que pudieran ocasionar las lluvias. La siembra es muy delicada y de ella depende la germinación de las semillas; el marco de plantación entre hileras debe ser de 0.95 m para recolección mecánica y de 0.75 a 0.80 m para recolección manual.

Fuente: SIAP, 2016.

La planta posee un tallo erecto y con ramificación regular, y sus hojas son grandes y pecioladas, de un verde intenso, con los márgenes lobulados; además, están provistas de brácteas.

Las flores son dialipétalas, grandes, solitarias y penduladas. Su corola está formada por un conjunto de estambres que rodean el pistilo. Algunas flores abren antes de la fecundación, produciéndose semillas híbridas.

CONDICIONES EDÁFICAS Y CLIMA

Es típico de las zonas cálidas. La germinación se produce cuando se alcanza una temperatura superior a 14 °C, siendo el óptimo de germinación de 20 °C; para la floración, se necesita una temperatura media de 20 a 30 °C, y para la maduración de la cápsula, entre 27 y 30 °C. Se trata de un cultivo exigente en agua, pues la planta tiene mucha cantidad de hojas provistas de estomas por las que transpira cuando hay exceso de calor; los riegos deben aplicarse en todo el desarrollo de la planta. Requiere suelos profundos y permeables, características de los arcillosos.

USOS

El cultivo del algodón va encaminado hacia el consumo de la fibra textil, donde la industria se divide en producción de fibra, de hiladura y final textil; adicionalmente, se obtiene la semilla que se utiliza para la producción de aceite y para consumo forrajero.

ALGODÓN

0.93%
PIB agrícola nacional*

0.79%
producción de bienes agroindustriales[1]

El algodón tiene un gran impacto en la agroindustria. México fue el decimotercer productor mundial con un volumen de 487,914 toneladas en 2016 y la producción de este cultivo satisface 80% los requerimientos nacionales. En el comercio mundial, las transacciones de fibra se han incrementado, especialmente en países como Estados Unidos, España y Arabia Saudita, que se ubican entre los 10 principales importadores de este cultivo. Actualmente, México cubre 0.74% del total de las importaciones de Estados Unidos.

En el contexto productivo, de las 104,587 hectáreas sembradas en 2016, el 100% de la superficie se encuentra mecanizada, 98.99% cuenta con tecnología aplicada a la sanidad vegetal, y 8.57% del territorio sembrado con este cultivo contó con asistencia técnica. Por otro lado, 12.36% de la producción es de modalidad de riego por gravedad, 0.68% se realizó con riego por bombeo, y el resto fue de riego general sin especificar.[2]

[1] SIAP, 2017.
[2] *Idem.*

	ESTIMACIONES**				CRECIMIENTO ACUMULADO**				CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL**	
AÑO/PERIODO	2016	2018	2024	2030	2003-2016	2016-2018	2016-2024	2016-2030	2003-2016	2016-2030
Producción potencial*** (miles de toneladas)	487.91	490.42	496.91	503.39	132.75%	0.51%	1.32%	3.17%	6.71%	0.21%
Consumo Nacional (miles de toneladas)	604.80	618.38	660.97	706.49	39.83%	2.24%	6.89%	16.81%	2.61%	1.12%

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, el SIAVI y UN Comtrade.

* Representa la participación del valor de la producción de 2016 con respecto al PIB agrícola del mismo año.
** Estimaciones realizadas por la Coordinación de Asesores de la Subsecretaría de Agricultura.
*** Estimada con base en la capacidad instalada actual, rendimientos de referencia históricos y considerando que no se incrementará la frontera agrícola reportada en 2016.
Nota: Las cifras oficiales pueden no cuadrar debido a redondeo y/o reexpresión.

© CHAPLIN / SHUTTERSTOCK

FRUTAS DEL BOSQUE

ARÁNDANO, FRAMBUESA, ZARZAMORA

Mexicanas

© ANA BLAZIC PAVLOVIC / SHUTTERSTOCK

ARÁNDANO AZUL (*BLUEBERRY*)

Nombre científico

Vaccinium spp.

Es un tipo arbustivo caducifolio hasta de 60 cm de altura que se cultiva fundamentalmente por el fruto. Pertenece a la familia de las ericáceas y es muy apreciado por los países del hemisferio norte, principalmente Estados Unidos.

Es una baya (*berry*, en inglés) de forma esférica que mide de 1 a 2 cm de diámetro, de color azul intenso a suave; de ahí la denominación de *blueberry*. Su epidermis está recubierta por una cerosidad característica importante, pues junto con la consistencia que posee, hace que la durabilidad poscosecha sea mucho mayor que la de otras berries, como la frambuesa y la grosella.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

Se puede multiplicar por estacas o mediante micropropagación, es decir, vegetativamente, a partir de una planta original de características sobresalientes.

Las plantaciones comerciales generalmente se establecen en líneas separadas de 2.5 a 3 m entre sí. La separación entre plantas puede variar de 0.75 a 1.5 m, lo que da una densidad de 2,200 a 4,400 plantas por hectárea.

Fuente: SIAP, 2016.

CONDICIONES EDÁFICAS Y CLIMA

Necesita un periodo de frío acumulado durante el invierno para que se sobreponga al receso invernal y, de esta forma, obtenga una floración pareja y abundante. También requiere temperaturas inferiores a 7 °C, y prefiere suelos ácidos con pH de 4 a 5, livianos, arenosos, con abundante materia orgánica, bien drenados y con adecuado abastecimiento de agua durante la temporada de crecimiento.

USOS

Se consume en fresco o se utiliza como insumo para una gran cantidad de productos, ya que con él se elaboran mermeladas, purés, jugos, vinos e ingredientes para pastelería y cereales. En algunos lugares también se vende congelado; sin embargo, la mayor parte de la producción nacional se exporta.

© VLAD SIABER / SHUTTERSTOCK

FRAMBUESA

Nombre científico

Rubus idaeus

Arbusto de tallo subterráneo, corto, que genera cada año ramas aéreas (vástagos) de dos años de duración. Se desarrollan durante el primer año y en el segundo florece y fructifica para morir inmediatamente y ser reemplazados por otros nuevos vástagos.

En el segundo año su corteza se vuelve gris oscura, sembrada de aguijones delgados, espesos o raros que destacan fácilmente. El tallo aéreo del año anterior posee en su extremo brotes laterales floríferos, mixtos, guarnecidos de un cierto número de hojas.

Las frambuesas son frutillas convexas, rugosas; su forma se parece a la de la piña y destacan fácilmente por su color; el más común es el rojo o amarillento. Cada fruto tiene adherido un pelo de color amarillo oro.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

Es una planta que se reproduce por medio de la generación de nuevos brotes a partir de las yemas, las raíces y los estolones; su propagación se da a través de hijuelos con raíces o con trozos de éstas.

Y por división de mata, esto es, arrancando rebrotes del año con raíces y trasplantándolos directamente al terreno definitivo; para ello se eligen los tallos medios. Estos plantones se pueden obtener de la misma plantación, eligiendo los tallos que se apartan de los pies o los que están en exceso.

Fuente: SIAP, 2016.

CONDICIONES EDÁFICAS Y CLIMA

Las características óptimas para un buen desarrollo fisiológico y productivo se encuentran en zonas con rangos entre 14 y 19 °C. Las lluvias al inicio de la plantación permiten un mayor desarrollo de la fruta y de la producción por planta. Prefiere suelos de textura franco-arenosa profunda, con pH de 5.5 a 6.5. La precipitación adecuada para su crecimiento es de 700 a 900 mm anuales.

USOS

Para consumo humano en fresco y en forma de conservas caseras e industriales; también se utiliza para elaborar aromatizantes y jarabes. Se recomienda no lavarla; puede ser congelada, pero una vez descongelada, queda remojada y con otro aspecto, por lo que se aprovecha para otras preparaciones.

ZARZAMORA

Nombre científico

Rubus ulmifolius

Fruto carnoso formado por numerosos frutitos esféricos apiñados cada uno con un huesillo de color rojizo al principio, pero al final negro cuando madura completamente. Su sabor es dulce y aromático. La zarzamora más común generalmente es dulce. En inglés se le conoce como ***blackberry***.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

El ancho de las hileras debe ser de 2 a 2.5 m, dependiendo de la pendiente del terreno (a mayor pendiente, mayor anchura) y del espacio de plantación disponible. Se abren surcos y se extiende adecuadamente el sistema radicular en las plantas de raíz desnuda.

La profundidad de plantación es de 40 a 50 cm; es conveniente compactar el terreno alrededor de las plantas y, dependiendo de la situación hídrica del suelo, regar o no; finalmente se realiza la primera poda, según el arbusto y sus características de desarrollo.

Fuente: SIAP, 2016.

Planta arbustiva que pertenece a la familia de las rosáceas, con tallos de 3 a 4 m de largo. Crecen erectos al principio, aunque se van tumbando y al final quedan sobre el suelo.

Son angulosos y con fuertes espinas. Las flores son rosadas o blancas con cinco pétalos. Tiene largas raíces que crecen a poca profundidad y de las que surgen nuevos brotes con facilidad. Se pueden aislar y plantar por separado para obtener nuevas plantas.

CONDICIONES EDÁFICAS Y CLIMA

Requiere un clima relativamente fresco y soleado con temperaturas que oscilan entre 16 y 25 °C. Requiere entre 1,500 y 2,500 mm de precipitación anual, y humedad relativa de 80 a 90%. Para su óptimo desarrollo se debe cultivar entre los 1,200 y 2,000 msnm, pero puede tolerar un amplio rango de altitudes.

Se desarrolla mejor en suelos franco-arcillosos, de modo que permita una adecuada reserva de agua y el exceso sea evacuado fácilmente, con alto contenido de materia orgánica y pH entre 5.2 y 6.7, aunque 5.7 es óptimo.

USOS

Se consume fresca como postre. En la agroindustria se utiliza para la elaboración de jugos, pulpas concentradas, extractos, saborizantes en yogur y helados, polvos deshidratados, jaleas y ates. A menudo se emplea para la confección de licores o confituras, así como para repostería.

Para usos medicinales se aprovechan las hojas, los botones florales, los frutos y, en menor medida, la raíz.

© ESIN DENIZ / SHUTTERSTOCK

FRUTAS DEL BOSQUE

2.15%
PIB agrícola nacional*

1.83%
producción de frutas

El grupo de frutas del bosque o berries está constituido por el cultivo de frambuesa, zarzamora y arándano.

Las berries se ubican como uno de los productos con mayor potencial en el sector agrícola mexicano. Con una producción de 390,239 toneladas[1] y un crecimiento anual promedio de 21.8% durante el periodo 2003-2016, estos frutos cuentan con una demanda creciente a nivel nacional e internacional.

El 40.95% de la producción se destina al mercado internacional. En particular, las exportaciones mexicanas representaron un porcentaje muy significativo de las importaciones de berries en Chile (50.23%), Estados Unidos (40.47%) y Canadá (23.27%).

En el contexto productivo de las berries, de las 22,543 hectáreas sembradas en 2016, el 98.49% de la superficie se encuentra mecanizada, 31.08% cuenta con tecnología aplicada a la sanidad vegetal, mientras que 79.65% del territorio sembrado con este cultivo contó con asistencia técnica. Por otro lado, 98.85% de la producción es de modalidad de riego sin especificar, 0.40% se realizó en riego por goteo y el resto fue de temporal.[2]

[1] SIAP, 2017.
[2] *Idem.*

	ESTIMACIONES**				CRECIMIENTO ACUMULADO**				CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL**	
AÑO/PERIODO	2016	2018	2024	2030	2003-2016	2016-2018	2016-2024	2016-2030	2003-2016	2016-2030
Producción potencial*** (miles de toneladas)	390.24	406.84	456.65	506.46	1192.67%	4.25%	12.24%	29.78%	21.76%	1.75%
Exportaciones (miles de toneladas)	160.27	170.74	203.27	234.51	1535.70%	6.53%	19.06%	46.33%	23.98%	2.57%
Valor de exportaciones (millones de dólares a precios de 2016)	1,095.37	1,166.92	1,389.28	1,602.80						

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, el SIAVI y UN Comtrade.

* Representa la participación del valor de la producción de 2016 con respecto al PIB agrícola del mismo año.
** Estimaciones realizadas por la Coordinación de Asesores de la Subsecretaría de Agricultura.
*** Estimada con base en la capacidad instalada actual, rendimientos de referencia históricos y considerando que no se incrementará la frontera agrícola reportada en 2016.
Nota: Las cifras oficiales pueden no cuadrar debido a redondeo y/o reexpresión.

© AVDEYUKPHOTO / SHUTTERSTOCK

CEBADA GRANO

Mexicana

CEBADA

GRANO

Nombre científico

Hordeum vulgare L.

El fruto es un cariópside con las glumillas adheridas. El tamaño del grano depende de la influencia del ambiente y sus dimensiones varían de una longitud máxima de 9.5 mm a una mínima de 6 mm; de ancho mide entre 1.5 y 4 mm.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

Puede sembrarse al voleo, arrojando la semilla, o en líneas. La que se usa para la producción de cerveza suele sembrarse en líneas, pues madura de forma más homogénea. El método más recomendable es la siembra en líneas con sembradora de precisión, pues permite el ahorro de semillas y las plantas se enferman menos. Para la siembra al voleo se necesitan 150 kg de semillas y 120 kg para la siembra en líneas.

Fuente: SIAP, 2016.

Es una planta autógama que pertenece a la familia de las gramíneas. Las espiguillas se encuentran unidas al raquis, dispuestas de forma que se recubren unas a otras; las glumas son alargadas y agudas en su vértice y las glumillas están adheridas al grano.

Es una planta de hojas estrechas y de color verde claro; en el punto en que el limbo se separa del tallo, al terminar la zona envainadora de la hoja, se desarrollan dos estipulas que se entrecruzan por delante del tallo y una corta lígula dentada aplicada contra éste.

La planta suele tener un color verde más claro que el del trigo; las flores poseen tres estambres y un pistilo de dos estigmas.

CONDICIONES EDÁFICAS Y CLIMA

Las exigencias en cuanto al clima son pocas; sin embargo, crece mejor en ambientes frescos y moderadamente secos con precipitaciones de 400 a 600 mm anuales. Requiere pocas unidades de calor para su madurez fisiológica y se desarrolla a altitudes que van de 1,800 a 3,000 msnm. Tolera la salinidad pero no los suelos encharcados y arcillosos. Puede desarrollarse en suelos poco profundos, pedregosos y bien drenados con pH de 6 a 8.5.

USOS

Aunque puede comerse en algunos guisos, a este grano se le da mayor uso industrial, principalmente para la producción de cerveza. La malta que se extrae se usa en la fabricación de whisky y jarabes, entre otros.

CEBADA

GRANO

0.60%
PIB agrícola nacional*

1.59%
producción de agroindustriales

La cebada es la materia prima para la producción de cerveza. México es el principal proveedor de cerveza en el mercado internacional pues representa 21.32% del valor de las exportaciones mundiales. No obstante, la producción nacional de la cebada durante la última década se redujo 9.54% en el periodo 2003-2016.

La demanda internacional de cerveza se ha incrementado en 22 países integrantes del TLCAN,[1] el TPP[2] y el TLCTN,[3] así como en China, países miembros del bloque de la Unión Europea y otros con los que México no tiene un tratado de libre comercio, que en conjunto importaron 9.8 miles de millones de litros durante 2016.

En 2015 las exportaciones mexicanas de cerveza representaron un alto porcentaje de las importaciones de este producto en Estados Unidos (65.96%), Perú (65.33%), Australia (40.90%) y Colombia (40.57%).

En el contexto productivo, de las 334,270 hectáreas sembradas en 2016, el 97.33% de la superficie se encuentra mecanizada, un 22.50% del total de la superficie cuenta con tecnología aplicada a la sanidad vegetal, mientras que sólo 32.35% del territorio sembrado con este cultivo contó con asistencia técnica. Por otro lado, 56.83% de la producción es de temporal, el restante de riego en general.[4]

[1] TLCAN (Tratado de Libre Comercio de América del Norte).
[2] TPP (Acuerdo Estratégico Trans-Pacífico de Asociación Económica).
[3] TLCTN (Tratado de Libre Comercio del Triángulo Norte).
[4] SIAP, 2017.

	ESTIMACIONES**				CRECIMIENTO ACUMULADO**				CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL**	
AÑO/PERIODO	2016	2018	2024	2030	2003-2016	2016-2018	2016-2024	2016-2030	2003-2016	2016-2030
Producción potencial de cebada grano*** (miles de toneladas)	978.35	1,020.02	1,145.04	1,270.06	-9.54%	4.26%	12.26%	29.82%	-0.77%	1.75%
Exportaciones de cerveza (millones de litros)	3,222.80	3,393.53	3,961.94	4,625.56	132.58%	5.30%	16.75%	43.53%	6.71%	2.44%
Valor de exportaciones (millones de dólares a precios de 2016)	2,814.32	2,963.41	3,459.77	4,039.28						

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, el SIAVI y UN Comtrade.

* Representa la participación del valor de la producción de 2016 con respecto al PIB agrícola del mismo año.
** Estimaciones realizadas por la Coordinación de Asesores de la Subsecretaría de Agricultura.
*** Estimada con base en la capacidad instalada actual, rendimientos de referencia históricos y considerando que no se incrementará la frontera agrícola reportada en 2016.
Notas: Las cifras oficiales pueden no cuadrar debido a redondeo y/o reexpresión.
El incremento de las exportaciones de cerveza se calculó con base en el incremento de la demanda internacional (desarrollo de mercados).

© LEONID IKAN / SHUTTERSTOCK

BIOENERGÉTICOS
HIGUERILLA, JATROPHA CURCAS, SORGO DULCE
Mexicanos

BIOENERGÉTICOS

0.26%
PIB agrícola nacional*

El grupo de bioenergéticos está constituido por los cultivos de higuerilla, jatropha y sorgo dulce.[1]

HIGUERILLA

Las medidas internacionales destinadas a la mitigación de la emisión de gases de efecto invernadero establecen una serie de requerimientos para la producción de biocombustibles, las cuales deben estar sujetas en México a un marco jurídico que permita la producción y comercialización de bioenergéticos.[2] Como resultado de lo anterior se ha generado un importante crecimiento de este mercado durante la última década hasta ubicarse en 74.8 millones de litros equivalentes de petróleo, del cual nuestro país tiene una participación de 0.1% del total.[3]

JATROPHA

La producción de biocombustibles en México depende de las importaciones de cultivos para la transformación en bioenergéticos, especialmente en el caso del biodiesel. Actualmente se tienen cinco permisos de producción, 41 de comercialización y tres de transporte, para etanol anhidro y biodiesel.[4] La importación de biodiesel proviene casi en su totalidad de Estados Unidos, de donde se importaron aproximadamente 11 millones de litros en 2016.[5]

SORGO DULCE

La obtención de cultivos con potencial para la producción de biocombustibles se ajustará a los compromisos adquiridos por México en la agenda internacional a 2030, en los cuales se plantea la generación de 350 millones de litros anuales de etanol y 10 millones de litros de biodiesel.[6]

* Representa la participación del valor de la producción de 2016 con respecto al PIB agrícola del mismo año.
[1] El sorgo dulce está reflejado por la producción SIAP de sorgo forrajero en verde.
[2] Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.
[3] Datos de FO Lichts: *US Energy Information Administration y British Petroleum*.
[4] Prospectiva de Energías Renovables 2016-2030, Secretaría de Energía.
[5] Se importaron 460 litros de otros destinos como Reino Unido, Taiwán y Alemania.
[6] IRENA, Sener (2015), REmap 2030, A Renewable Energy Roadmap.

© WASANAJAI / SHUTTERSTOCK

HIGUERILLA

Nombre científico

Ricinus communis

Cápsula globosa con pedicelo elongado, con tres lóculos de 1.5 a 2.5 cm de diámetro, generalmente espinoso. Los frutos inmaduros son generalmente verdes y algunas veces rojos, y se vuelven cafés con la maduración. Los estigmas permanecen en el fruto en forma leñosa.

La cápsula puede abrirse y soltar las semillas. La cosecha puede iniciarse a los 100 o 150 días después de la siembra. Los racimos son cortados con cuchillos afilados o tijeras podadoras. El corte de los racimos puede hacerse cuando éstos han secado completamente, pero se corre el riesgo de desgrane al tirar los racimos al suelo.

USOS

Debido a su composición química, el aceite de higuerilla conserva su viscosidad a altas temperaturas y resiste muy bajas sin congelarse, razón por la cual se emplea para motores de altas revoluciones.

El aceite refinado se aprovecha en cosméticos, productos medicinales, así como en otros usos.

Fuente: SIAP, 2016.

Raíz pivotante que puede alcanzar hasta 3 m de profundidad y se constituye en el anclaje principal de la planta. Ésta está dotada de un tallo principal recto y hueco en su interior, lo que facilita la eliminación de la soca. Su color depende de la variedad y puede ser verde, rosado o caoba.

Tiene hojas alternas, pecioladas, palmeadas con 7 a 11 lóbulos, dentadas, con nerviación palmatinervia, de un color que va de verde a rojo. Las flores están agrupadas en una panícula terminal de 10 a 40 cm de largo.

CONDICIONES EDÁFICAS Y CLIMA

Para un cultivo comercial el desarrollo normal de la planta se consigue en climas cálidos y secos con precipitación de 700 a 1,200 mm anuales y con baja humedad relativa.

Las lluvias deben ser moderadas y bien distribuidas, abundantes en la etapa de desarrollo. Si hay exceso de lluvias en el estado de floración y fructificación puede haber pudriciones.

La temperatura para su desarrollo debe oscilar de 20 a 26 °C y requiere gran luminosidad. No es exigente en suelos, pero necesita de un buen drenaje y materia orgánica. Requiere un pH de 5 a 6.5.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

La mejor época para la siembra es al inicio de las lluvias. Ésta se hace de forma directa y su distancia depende de la variedad y el tipo de cultivo que se desee establecer.

Se siembra por sitio de 3 a 4 semillas con 3 a 5 cm de profundidad.

La germinación puede variar en un ciclo hasta 8 días. Durante los dos últimos meses es importante que no reciba agua. A los 8-10 días las semillas germinan y a los 30 se debe realizar el primer raleo, eliminando las plantas más débiles, con crecimiento defectuoso, con daños mecánicos, etcétera.

HIGUERILLA

Este cultivo es conocido usualmente porque con él se realiza la fabricación de aceite de ricino, el cual es ampliamente utilizado en el sector de prevención de la salud y en el cosmético. Además, se ha demostrado la importancia de este cultivo para la generación de biodiesel.

La demanda de aceite de ricino se ha incrementado en 16 países que incluyen integrantes del TLCAN[1], el TPP[2] y el TLCTN[3], así como del bloque de la Unión Europea y China. Actualmente, México es importador de este producto, con 3.9 millones de litros en 2016, de los cuales importa 94.63% provenientes de la India, 3.01% de España y 1.01% de Alemania.

El cultivo de higuerilla en México es incipiente para la producción de biocombustibles; inició con la cosecha de una tonelada en 2007, hasta llegar a 9,321 toneladas en 2016. Actualmente se han desarrollado ocho variedades de higuerilla que permiten rendimientos de 1.8 a 3 ton/ha.

Entre 2015 y 2016 la SAGARPA apoyó el establecimiento de 2,157 ha de higuerilla en Oaxaca y otorgó incentivos para la aplicación de biofertilizantes para 2,500 ha de higuerilla en Sonora.

Para la fabricación de biodiesel, en los últimos años la SAGARPA ha apoyado con un monto superior a 11 millones de pesos a dos empresas que en conjunto tienen una capacidad de producción de 2,440 metros cúbicos de aceite.[4]

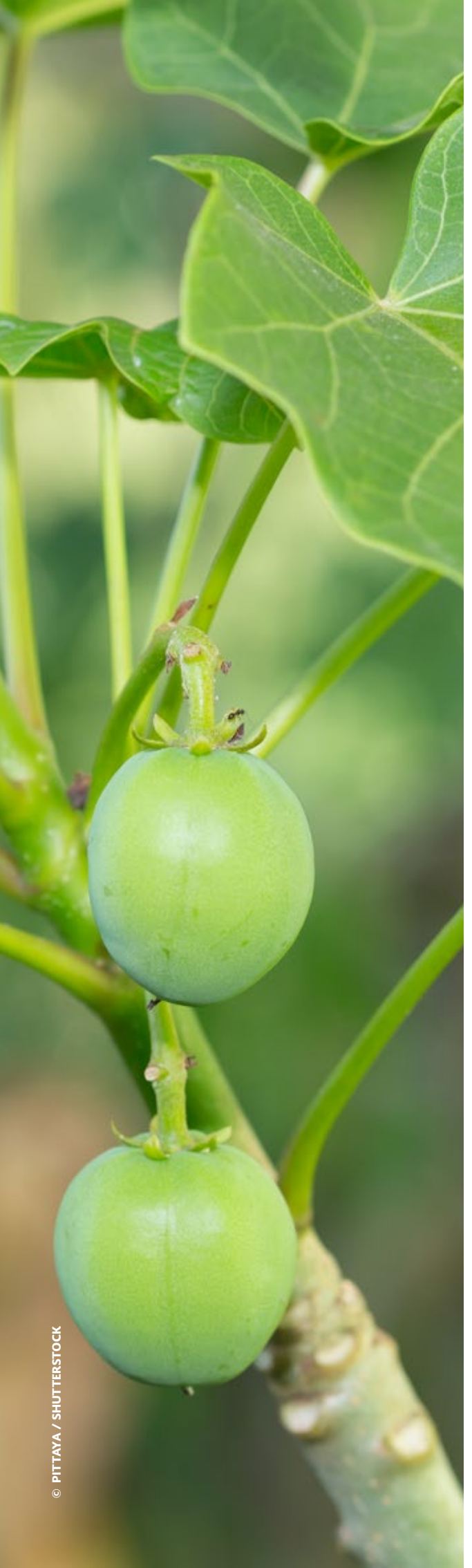
En el contexto productivo, de las 9,520 hectáreas sembradas en 2016, el total de la superficie se encuentra mecanizada, 96.85% cuenta con tecnología aplicada a la sanidad vegetal, mientras que la totalidad del territorio sembrado con este cultivo contó con asistencia técnica. Asimismo, la totalidad de la producción fue realizada por la modalidad de riego general.[5]

[1] TLCAN (Tratado de Libre Comercio de América del Norte).
[2] TPP (Acuerdo Estratégico Trans-Pacífico de Asociación Económica).
[3] TLCTN (Tratado de Libre Comercio del Triángulo Norte).
[4] La inversión en ENRIMEX (Baja California) y RICINOMEX (Oaxaca) como plantas comerciales de biodiesel equivalen a 22.8 millones de pesos, aproximadamente.
[5] SIAP, 2017.

	ESTIMACIONES*				CRECIMIENTO ACUMULADO*				CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL*	
AÑO/PERIODO	2016	2018	2024	2030	2007-2016	2016-2018	2016-2024	2016-2030	2007-2016	2016-2030
Producción potencial** (miles de toneladas)	9.32	10.83	15.35	19.87		16.16%	41.73%	113.12%		5.17%
Producción potencial de biodiesel*** (miles de litros)	4261.34	4949.95	7,015.77	9,081.60		16.16%	41.73%	113.12%		5.17%
Meta de producción de biodiesel en México	2.98	3.55	5.96	10.00		18.86%	67.90%	235.07%		8.39%

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, el SIAVI y SIE-SENER.

* Estimaciones realizadas por la Coordinación de Asesores de la Subsecretaría de Agricultura.
** Estimada con base en la capacidad instalada actual, rendimientos de referencia históricos y considerando que no se incrementará la frontera agrícola reportada en 2016.
*** La producción potencial se realiza con base en rendimientos de fábrica para la elaboración de aceite y biocombustible.
Nota: Las cifras oficiales pueden no cuadrar debido a redondeo y/o reexpresión.



© PITTAYA / SHUTTERSTOCK

JATROPHA CURCAS

Nombre científico

Jatropha curcas L.

Las frutas son cápsulas inicialmente verdes que después se tornan café oscuro o negro. Las semillas están maduras cuando el fruto cambia de color del verde al amarillo.

Cada fruto produce tres almendras negras de 2 cm de largo y 1 cm de diámetro; su desarrollo necesita 90 días desde la floración hasta que madura la semilla.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

Las plántulas se desarrollan durante tres meses en invernadero y están listas para ser trasplantadas en campo cuando tienen una altura de 40 a 50 cm. Para la propagación de la planta en esqueje, deben provenir de ramas blandas cuya longitud sea de 20 a 40 cm y diámetro de 1 a 3 cm.

Se siembran en bolsas de plástico de polietileno transparente durante dos meses antes del temporal, o bien, si el riego es por goteo o rodado, se realiza directamente.

La plantación en campo puede realizarse a distancia de 2 x 2 m, con una cavidad de 2,500 plantas/ha o 3 x 3 m para 1,098 plantas/ha.

Fuente: SIAP, 2016.

Es una planta perenne cuya vida productiva oscila entre 45 y 50 años; es de crecimiento rápido y alcanza una altura normal de 2 a 3 m, aunque en condiciones especiales crece de 5 a 8 m.

El grosor de su tronco es de 20 cm con crecimiento desde la base del tallo con distintas ramas. Las hojas normalmente se forman con 5 a 7 lóbulos acuminados, poco profundos y grandes, con pecíolos largos de 10 a 15 cm y de igual ancho. Las inflorescencias se forman terminalmente en el axial de las hojas en las ramas. Ambas flores, masculinas y femeninas, son pequeñas (6-8 mm). Cada inflorescencia rinde un manojo de aproximadamente 10 frutos ovoides o más.

CONDICIONES EDÁFICAS Y CLIMA

Le beneficia el clima tropical o subtropical con temperatura media anual de 24 °C, pudiendo soportar heladas leves de corta duración siempre que no sean menores de 0 °C.

Se desarrolla en altitudes sobre el nivel del mar hasta 1,200 m preferentemente y con una precipitación pluvial de 300 a 1,200 mm. Responde bien a suelos con pH no neutros. Crece casi en cualquier parte, incluso en las tierras cascajosas, arenosas y salinas, aunque prefiere los suelos francos, franco-areno-arcillosos y el limo.

USOS

El aceite obtenido del prensado de las semillas es de uso directo para más de un centenar de productos en la industria química, aunque se destina principalmente para la producción de biodiesel.

La cáscara es utilizada para producir biogás por su alto poder calorífico o, en su defecto, como fertilizante orgánico (ya que contiene N, P y K). También se utiliza como alimento para bovinos, porcinos y aves de corral, ya que es rica en minerales y proteínas.

JATROPHA CURCAS

Este cultivo ha adquirido relevancia internacional por su potencial para la fabricación de biodiesel y, especialmente, de bioturbosina. Se tiene conocimiento que del año 2009-2012 a través de CONAFOR se establecieron 10,000 ha en un programa de reforestación, que actualmente no se explota comercialmente.

La SAGARPA, en conjunto con el INIFAP, ha desarrollado tres variedades de jatropha que permiten rendimientos hasta de 3 ton/ha de grano.

En el contexto productivo, de las 282 hectáreas sembradas en 2016, el 14.21% de la superficie se encuentra mecanizada, 89.34% cuenta con tecnología aplicada a la sanidad vegetal, mientras que sólo 14.21% del territorio sembrado con este cultivo contó con asistencia técnica. Por otro lado, 67.05% de la producción es de temporal.[1]

[1] SIAP, 2017.

	ESTIMACIONES*				CRECIMIENTO ACUMULADO*				CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL*	
AÑO/PERIODO	2016	2018	2024	2030	2013-2016	2016-2018	2016-2024	2016-2030	2013-2016	2016-2030
Producción potencial** (toneladas)	84.99	109.38	182.57	255.75	-95.02%	28.70%	66.90%	200.92%	-63.20%	7.62%
Producción potencial de biodiesel*** (Miles de litros)	34.00	43.75	73.03	102.30		28.70%	66.90%	200.92%		7.62%
Meta de producción de biodiesel en México	2.98	3.55	5.96	10.00		18.86%	67.90%	235.07%		8.39%

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, el SIAVI y SIE-SENER.

* Estimaciones realizadas por la Coordinación de Asesores de la Subsecretaría de Agricultura.
** Estimada con base en la capacidad instalada actual, rendimientos de referencia históricos y considerando que no se incrementará la frontera agrícola reportada en 2016.
*** La producción potencial se realiza con base en rendimientos de fábrica para la elaboración de aceite y biocombustible.
Nota: Las cifras oficiales pueden no cuadrar debido a redondeo y/o reexpresión.

© TAKE PHOTO / SHUTTERSTOCK

SORGO DULCE

Nombre científico

Sorghum bicolor (L.) Moench

Es una planta originaria de la India, de la familia de las gramíneas, con cañas de 1.5 m de altura, llenas de un tejido blanco y algo dulce, y vellosas en los nudos, con hojas lampiñas, ásperas en los bordes, flores en panoja floja, grande, y derecha o espesa, arracimada y colgante, y con granos mayores que los cañamones, algo rojizos, blanquecinos o amarillos.

Las semillas de sorgo miden 3 mm; son esféricas y oblongas, de color negro, rojizo y amarillento. Entre sus propiedades nutricionales cuenta con azúcares de lenta absorción, de alta calidad y bajo contenido graso.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

Generalmente se siembra a chorrillo o con sembradora a una profundidad de 2 a 3 cm y a una distancia entre semillas de 6 a 15 cm y de 70 cm entre hileras. Se recomienda de 85,000 hasta más de 150,000 plantas por hectárea, dependiendo del ciclo. Es importante que el terreno esté nivelado para obtener una siembra uniforme.

Fuente: SIAP, 2016.

CONDICIONES EDÁFICAS Y CLIMA

Se adapta bien a climas cálidos, áridos o semiáridos. Es capaz de soportar sequías durante tiempo prolongado y reemprender su crecimiento en cuanto el suelo tenga humedad. Para germinar necesita una temperatura de 12 a 13 °C; se desarrolla bien en terrenos alcalinos, principalmente las variedades azucaradas que exigen la presencia en el suelo de carbonato cálcico, lo que aumenta el contenido en sacarosa de tallos y hojas.

Prefiere suelos sanos, profundos y muy pesados.

USOS

Se emplea principalmente en la industria de extracción, fundamentalmente para la obtención de almidón, alcohol y etanol, y para la fermentación aceto-butílica, para producir solventes importantes: alcohol, acetona y butanol.

SORGO DULCE

La variedad *Sorghum saccharum L*, o sorgo dulce, tiene un alto potencial para la fabricación de etanol anhidro por su alto contenido de azúcares. Actualmente, uno de los principales impedimentos para el uso intensivo de este cultivo como insumo para la producción de bioetanol es de carácter alimenticio, ya que el sorgo se destina primordialmente a satisfacer los requerimientos del sector pecuario.

La Comisión Intersecretarial para la Introducción de Bioenergéticos, en colaboración con Pemex, ha introducido el uso de etanol anhidro en gasolinas mediante una prueba de concepto que considera una mezcla al 5.8% de etanol anhidro en gasolinas Magna en Tamaulipas, San Luis Potosí y Veracruz. La prueba tiene una duración de 10 años durante los cuales se comercializaría un volumen máximo de 2,221.5 millones de litros.

Por su parte, la biomasa del sorgo forrajero en verde (cultivo con alto potencial para la generación de bioetanol) se ha reducido 43% desde 2003 para ubicar su producción en 3.2 millones de toneladas en 2015. La SAGARPA, en conjunto con el INIFAP, valida 21 genotipos que permitirán la obtención de 15 variedades de sorgo dulce con rendimientos esperados de 40 a 52 ton/ha de biomasa, que supera los rendimientos actuales de 18.9 ton/ha.

En el contexto productivo, de las 169,142 hectáreas sembradas en 2016, el 98.68% de la superficie se encuentra mecanizada, 59.69% cuenta con tecnología aplicada a la sanidad vegetal, mientras que 60.86% del territorio sembrado con este cultivo contó con asistencia técnica. Por otro lado, 5.97% de la producción fue realizada por modalidad de riego por bombeo, 3.81% se hizo vía riego de gravedad y 42.12% se produjo con riego general sin especificar; el resto fue de temporal.[1]

[1] SIAP, 2017.

	ESTIMACIONES*				CRECIMIENTO ACUMULADO*				CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL*	
AÑO/PERIODO	2016	2018	2024	2030	2003-2016	2016-2018	2016-2024	2016-2030	2003-2016	2016-2030
Producción potencial** (millones de toneladas)	3.04	3.47	4.78	6.09	-95.70%	14.34%	37.63%	100.39%	-79.27%	4.74%
Producción potencial de bioetanol*** (millones de litros)	121.49	138.92	191.19	243.46		14.34%	37.63%	100.39%		4.74%
Meta de producción de bioetanol en México	11.20	16.23	49.34	150.00		44.87%	204.02%	1238.98%		18.88%

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, el SIAVI y SIE-SENER.

* Estimaciones realizadas por la Coordinación de Asesores de la Subsecretaría de Agricultura.
** Estimada con base en la capacidad instalada actual, rendimientos de referencia históricos y considerando que no se incrementará la frontera agrícola reportada en 2016. La producción de sorgo dulce está representada por la producción de sorgo forrajero en verde reportada por el SIAP.
*** La producción potencial se realiza con base en rendimientos de fábrica para la elaboración de aceite y biocombustible, suponiendo el total del cultivo para la fabricación de etanol anhidro.
Nota: Las cifras oficiales pueden no cuadrar debido a redondeo y/o reexpresión.

CHILES Y PIMIENTOS
Mexicanos

© HOLBOX / SHUTTERSTOCK

CHILES Y PIMIENTOS

Nombre científico

Capsicum annuum L.

El fruto en algunas variedades se hace curvo cuando se acerca a la madurez; el color verde se debe a las altas cantidades de clorofila acumulada. Los frutos maduros toman color rojo o amarillo debido a los pigmentos; la picosidad la determina el pigmento capsicina, y el color define el momento adecuado de recolección.

USOS

Pueden comerse frescos, cocidos o como condimentos en platillos típicos. En la industria se elabora una gran variedad de productos: chiles congelados, deshidratados, encurtidos y enlatados; se les encuentra en pastas y en una infinita variedad de salsas. Además se utilizan como materia prima para la obtención de colorantes y de resinas para fines industriales. También se usan con fines medicinales.

Fuente: SIAP, 2016.

Provienen de una planta que tiene tallos erectos, herbáceos y ramificados de color verde oscuro; el sistema de raíces llega a profundidades de 0.70 a 1.20 m, y lateralmente hasta 1.20 m; la altura promedio es de 60 cm. Las hojas son planas, simples y de forma ovoide alargada, y las flores son perfectas (hermafroditas) formándose en las axilas de las ramas; a veces son de color blanco o púrpura.

CONDICIONES EDÁFICAS Y CLIMA

En el caso de los chiles serranos o anaheim se necesitan climas cálidos para desarrollarse y son sensibles a las bajas temperaturas. Para germinar en 9 o 12 días necesitan una temperatura de 20 a 30 °C; para crecer y dar frutos, el rango puede ser de 16 a 32 °C. En el caso de los chiles anchos, éstos son de clima templado y para su germinación se requieren temperaturas de 8 a 10 °C y para su desarrollo el intervalo va de 12 a 32 °C. Hay cultivares que se producen desde los 1,500 hasta los 2,500 m de altitud.

Los mejores suelos son los de textura media con buen drenaje, y en la producción con agricultura protegida el tipo de suelo debe ser rico en materia orgánica con conductividad eléctrica tolerable hasta de 3.5 dS/cm −1.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

Se cultivan tanto por medio de siembra directa como por trasplante; en el caso específico del pimiento no se siembra de forma directa. Si se utiliza una sembradora mecánica, debe estar calibrada para depositar de 100 a 120 semillas por metro lineal en cada hilera, a una profundidad de 2 a 3 cm. Cuando salen las plantitas, deben arrancarse algunas para que la distancia entre cada una de ellas sea de 25 o 30 cm.

Si la siembra es manual, se ponen de 10 a 15 semillas por mata, dejando una distancia de 50 cm entre ellas.

Por otro lado, en el caso del trasplante en invernadero, principalmente de pimiento y anaheim, se recomienda un arreglo de plantación de 30 a 40 cm de distancia entre planta y de 25 cm entre líneas con un arreglo a tresbolillo (zig-zag) y camas con distancia entre sí de 1.2 a 1.6 m.