

# *Juniperus* L. (Cupressaceae)

Dante Arturo Rodríguez Trejo, Edgar Fernando Vázquez Soto

## Nombres comunes

Las especies de este género reciben nombres como enebro, táscate, tláxcatl, cedro, cedrillo, sabino, junípero y nebrito (Rzedowski, 1978; Espinosa, 1981; observaciones personales).

## Breve descripción

Aquí se utiliza la descripción genérica para las especies del valle de México, por Espinosa (1981). Árboles o arbustos siempre verdes, con 0.5 a 20 m o más de altura, tronco con diámetro de algunos centímetros hasta 1 m; corteza de consistencia, espesor y aspecto variables; hojas escuamiformes, de forma y tamaño variables, pueden llevar en el dorso una glándula con líquido resinoso; plantas generalmente dioicas; las flores masculinas constan de ocho escamas delgadas que se insertan en un eje para formar una inflorescencia oval u oblonga de unos 5 mm, color amarillento o naranja, en el extremo de las últimas ramillas; las flores femeninas son escamas dispuestas en roseta, solitarias, en ramillas laterales.

## Especies en México

Se reconocen 27 taxa en México (Gernandt *et al.*, 2014) (Figura 20.1):

*J. angosturana* R. P. Adams

*J. arizonica* (R. P. Adams) R. P. Adams

*J. ashei* J. T. Buchholz var. *ovata* R. P. Adams

*J. blancoi* Martínez var. *blancoi*

*J. blancoi* var. *huehuentensis* R. P. Adams, S. González *et* M. González Elizondo

*J. blancoi* Martínez var. *mucronatum* R. P. Adams

*J. californica* Carrière

*J. coahuilensis* (Martínez) Gausson *ex* R. P. Adams

*J. comitana* Martínez

*J. deppeana* Steud. var. *deppeana*

*J. deppeana* Steud. var. *pachyphlaea* (Torr.) Martínez

*J. deppeana* Steud. var. *sperryi* Correll

*J. deppeana* Steud. var. *zacatecensis* Martínez

*J. durangensis* Martínez var. *durangensis*

*J. durangensis* Martínez var. *topiensis* R. P. Adams *et* S. González

*J. flaccida* Schltdl. var. *flaccida*

*J. flaccida* Schltdl. var. *poblana* Martínez

*J. gamboana* Martínez

*J. jaliscana* Martínez

*J. martinezii* Pérez de la Rosa

*J. monosperma* (Engelm.) Sarg.

*J. monticola* Martínez

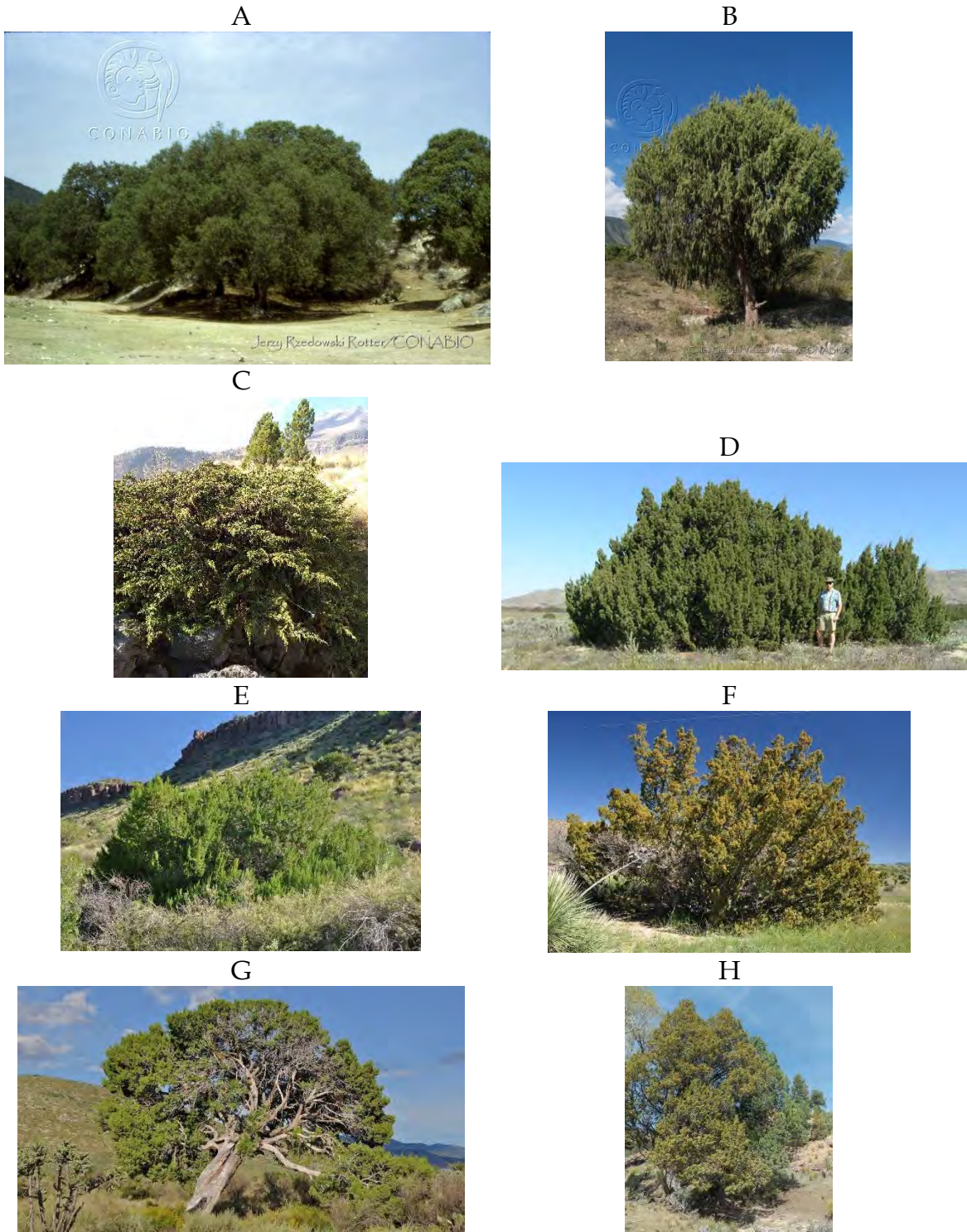
*J. pinchotii* Sudw.

*J. saltillensis* M. T. Hall

*J. scopulorum* Sarg.

*J. standleyi* Steyererm.

*J. zanonii* R. P. Adams



**Figura 20.1** Algunos *Juniperus* de México. A) *J. deppeana*, B) *J. flaccida*, C) *J. monticola* f. *compacta*, D) *J. californica*, E) *J. coahuilensis*, F) *J. pinchotii*, G) *J. saltillensis*, H) *J. scopulorum*. Fotos: A) Jerzy Rzedowski Rotter/Conabio, B) Carlos Gerardo Velazco Macías/Conabio, C) DART, D) C. J. Earle, CA, 2004, E) J. Bisbee, TX, 2014, F) J. Bisebee, TX, 2014, G) J. Bisbee, N. L., 2014, H) C. J. Earle, UT, 2017. D)-E), TGDB, 2021.

## Distribución y ecología

Las especies de *Juniperus* forman matorrales o bosques bajos, de 4 a 15 m de altura, a baja densidad, sobre suelos profundos al pie de las serranías (aunque también sobre suelos delgados y pedregosos) en climas templados o fríos, como transición entre pastizales, matorrales xerófilos o bosques tropicales caducifolios, y pinares o encinares, incluso oyametales. Se halla desde B. C. y Tamps. hasta Chis., sobre diversas condiciones ecológicas. Habitan desde zonas frías de alta montaña, a templadas y semihúmedas, a semiáridas, en especial las transiciones entre estas dos últimas (Rzedowski, 1978; Miranda y Hernández-Xolocotzi, 2014; Miranda, 2014). En las Sierras de Juárez y de San Pedro Mártir, B. C., se halla *J. californica*; en la Sierra Madre Occidental, *J. mexicana* y *J. monosperma*; esta última también habita la vertiente oeste de la Sierra Madre Oriental. *J. flaccida* se encuentra en S. L. P., Jal., Mich., Edo. de Méx., Mor., Hgo., Pue., Gro. y Oax. (Rzedowski, 1978). Muy difundida está *J. deppeana*, en la Sierra Madre Occidental y en el Eje Volcánico Transversal. En la franja entre Perote, Ver. y Apizaco, Tlax., cubre importantes extensiones (Rzedowski, 1978; Rodríguez-Trejo *et al.*, 1984). En la Sierra de Pachuca, *J. monticola* forma matorrales densos, una etapa sucesional que culmina con el oyametal, en tanto que *J. monticola* f. *compacta*, se halla sobre rocas, sobre el límite arbóreo (Rzedowski, 1978). Esta

última también se ve en: Parque Iztaccíhuatl-Popocatepetl, Ajusco (CDMX), Tláloc (Edo. de Méx.) y Cerro de San Miguel (Parque Desierto de los Leones, CDMX), entre otros sitios. Enebros como *J. ashei* tienen propiedades alelopáticas que afectan a pastos como *Bouteloua curtipendula* Torr. Young y Bush (2009) identificaron productos alelopáticos en detritos de follaje frescos, que ya no se observaron en detritos viejos. Se hallaron productos como alcanfor y limoneno, que presentes en los extractos de follaje fresco, redujeron la germinación del pasto de 29.6 a 13.2%.

## Importancia

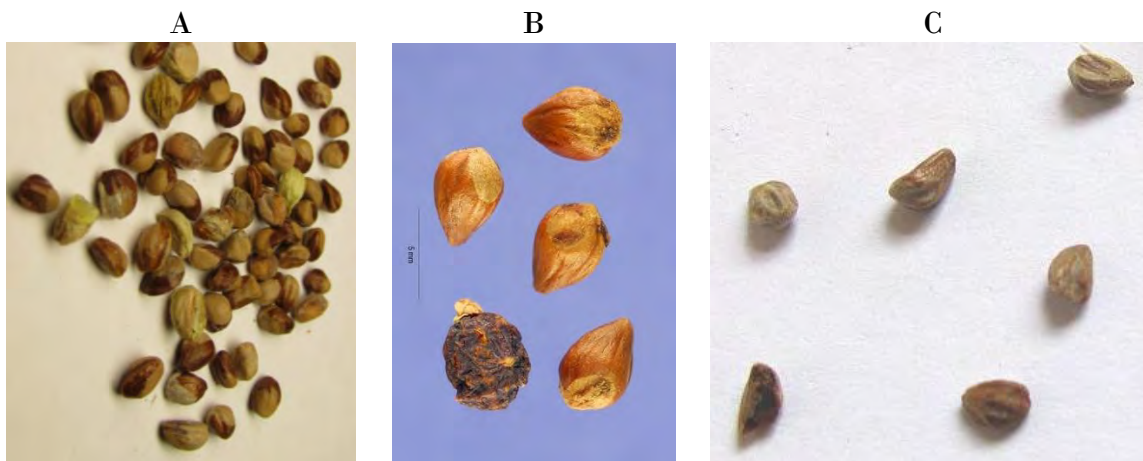
Madera de calidad para elaborar lápices (com. pers. Maximino Rodríguez Aguilar, aprox. 1982), pero por sus cortas dimensiones y relativa escasez, se usa más localmente (Rzedowski, 1978), para construir viviendas rurales, muebles coloniales, carbón (para asar carne) y aromatización de la ginebra, entre otros (Niembro *et al.*, 2010).

## Descripción de frutos y semillas

Aquí se dan las características para frutos y semillas de especies del valle de México. Las de otras especies están en el Cuadro 20.1 (ver Figuras 20.2 y 20.3). Conos esféricos u ovales, gibosos e irregulares, 4 a 20 mm de diámetro, pedúnculos cortos, escamosos. Semillas en número variable, amarillentas, blanquecinas o café oscuras (Espinosa, 1981).



**Figura 20.2.** Conos de algunos *Juniperus* mexicanos. A) *J. deppeana*, B) *J. flaccida*, C) *Juniperus monticola*, D) *J. californica*, E) *J. coahuilensis*, F) *J. pinchotii*, G) *J. saltillensis*, H) *J. scopulorum*. Fotos: A) DART, valle de México, B) Carlos Gerardo Velazco Macías/Conabio, C) Oswaldo Téllez Valdés/Conabio, D) C. J. Earle, 2002, E) J. Bisbee, TX, 2014, F) J. Bisebee, TX, 2014, G) J. Bisbee, N. L., 2014, H) C. J. Earle, 2015. D)-E) ampliadas de TGDB 2021.



**Figura 20.3.** Semillas de algunos *Juniperus* de México. A) *J. deppeana*, B) *J. monosperma*, C) *J. scopulorum*. Fotos: <https://sheffields.com/>

### **Análisis de semillas**

**Peso.** Se han registrado de 13 730 semillas  $\text{kg}^{-1}$  (*J. deppeana*) hasta 92 830 semillas  $\text{kg}^{-1}$  (*J. scopulorum*) (Cuadro 20.1).

**Contenido de humedad.** Se recomienda 10-12% como contenido de humedad para almacenar semillas de *Juniperus* norteamericanos (Young y Young, 1992).

**Germinación y factores ambientales.** Después de vencer, en mayor o menor medida, las diferentes latencias en las especies de este género se han tenido resultados muy variados entre y dentro de las especies, en una gama de 5 a 79%. A veces no se consigue la germinación y la capacidad germinativa es baja. La selección de la semilla y los tratamientos pregerminativos, mejoran la germinación (ver subtítulo de tratamientos pregerminativos).

**Energía germinativa.** Debido a la lenta y baja germinación de la mayoría de las especies, su energía germinativa es pobre normalmente. En un estudio en Oaxaca, con *J. flaccida*, se tuvo una energía germinativa de 50 días, para alcanzar 50% de germinación (Martínez *et al.*, 2006).

**Viabilidad.** Varía entre 10 a 80%. Se halló 47% para *J. ashei* (Owens y Schliesing, 1995).

### **Latencia**

Diferentes especies de *Juniperus* tienen germinación lenta (o no germinan) debido a: cubiertas seminales impermeables, embriones inmaduros, latencia del embrión o a causa de la presencia de inhibidores (Chambers *et al.*, 1999). Lo anterior representa evidencia de una gama de latencias en el género, respectivamente: física, morfológica, fisiológica y química, que pueden presentarse individualmente o en combinación.

**Cuadro 20.1.** Características de conos y semillas de varias especies mexicanas de *Juniperus*.

Especie	Conos/maduración	Semillas	Peso	C.H.	E.G.	Germin.	Semillas por cono	Fuentes
<i>J. angosturana</i>	Numerosos, terminales; maduros son azul-púrpura o cafésos; 4-6 X 3-5 cm, maduran en un año.	Ovoides a subglobosas, 3-5 X 2.5-4 mm, con estrías superficiales, ápice agudo, café claro, con un hilo basal bronceado.					1-2	Farjon (2005), TGDB (2021).
<i>J. arizonica</i>	Globosos a ovados, glaucos, amarillo-anaranjados, a rojo oscuros, suaves y jugosos, 6-7 mm de diám.	4-5 mm					1-2	Farjon (2010), TGCB (2021).
<i>J. ashei</i>						5%		Owens y Schliesing (1995)
<i>J. blancoi</i>	Color púrpura-rojizos o azul oscuros o bronceados, subglobosos a reniformes o bilobados, 5-7 X 5-9 mm, pulposos. Maduran en 1-2 años.	3-5 X 2-4 mm, estriadas, crestadas, con pequeñas cavidades con resina cerca de su base, café claras, más oscuras en el hilo.					1-5	Farjon (2005), TGDB (2021).
<i>J. californica</i>	7-9 X 10-13 mm, café-azulosos, glaucos, fibrosos, pedúnculo recto, maduran en 1 año.	5-7 mm					1-2	Adams (1993).
<i>J. coahuilensis</i>	Globosos a ovoides, pedúnculo recto, 6-7 mm, rosáceos a rosáceo-amarillo-anaranjados o rojizos, carnosos y algo dulces, maduran en 1 año.	4-5 mm					1-2	Farjon (2010).
<i>J. comitana</i>	Pequeño, globoso, algo carnosos, maduran en ene.-feb.						1	Patiño et al. (1983), Miranda (2015).

C.H. = contenido de humedad, E. G. = energía germinativa, Germin. = capacidad germinativa, est. = estratificación. Nota: en la mayoría de las especies, la coloración de frutos referida es bajo una cubierta glabra.

Continúa...

**Cuadro 20.1.** Continuación.

Especie	Conos/maduración	Semillas	Peso	C.H.	E.G	Germin.	Semillas por cono	Fuentes
<i>J. deppeana</i>	Globosos, 8-12 mm, rojizos primero, glauco azulados después. Maduran de oct. a dic.	Ovoides o angulosas e irregulares, 6-7 X 4-6 mm, cubierta castaño-clara, muy lignificada. Con diversas cantidades de sustancias de reserva y un embrión linear provisto de 2 cotiledones.	13 730 a 34 400.	10-12% (para ser alma cenas).		16-30% sin estrat.; 45% (30/20 °C 30-40 días para la germin.). con estrat. fría (30-120 días a 5 °C).		Espinosa (1981), Patiño <i>et al.</i> (1983), Young y Young (1992), Bonner (2008), Vázquez <i>et al.</i> (1996), Niembro <i>et al.</i> (2010).
<i>J. durangensis</i>	Gibosos, 6-7 X 4-6 mm, con pulpa suave.	Subcónicas a ovals, acuminadas a obtusas, 3-4 X 2-3 mm, café-rojizo oscuras, superficialmente estriadas, hilo hasta la mitad de la longitud de la semilla.					1-4	Zanoni y Adams (1979), TGDB (2021).
<i>J. flaccida</i>	Solitarios, globulosos, ligeramente gibosos, 10-15 mm, rojizo oscuros cuando maduros, glaucos o algo violáceos, pedúnculo de 5 mm o menos.	Angulosas, irregularmente triangulares, 5-6 mm, amarillentas o café claro.	49 578			79%, inmersión en H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> por 5 h y enjuague por 50 min.	6-8	Espinosa (1981), Patiño <i>et al.</i> (1983), Martínez <i>et al.</i> (2006).
<i>J. gamboana</i>	Pequeños, globosos, algo carnosos, maduran en ene.-feb.						1	Patiño <i>et al.</i> (1983), Miranda (2015).
<i>J. jaliscana</i>	Irregulares y globosos, café rojizos, 7-8 mm, suaves, con pulpa carnosa, pedúnculos rectos.	Subovoides, angulares, con muescas resinosas, 3-4 X 2 mm, hilo de casi la mitad de la semilla.					2-11	Zanoni y Adams (1979).
<i>J. martinezii</i>	Ovoides, 5-8 X 5-9 mm, cafésosos, lisos	3-5 X 3-4 mm					1-3	Adams (2004), TGDB (2021).

Continúa...

**Cuadro 20.1. Continuación.**

Especie	Conos/maduración	Semillas	Peso	C.H.	E.G.	Germin.	Semillas por cono	Fuentes
<i>J. monosperma</i>	Globosos a ovoides, 4-8 mm, rojo-azulosos a azules cafesosos, glaucos, carnosos, resinosos, con pedúnculo recto, maduran en 1 año (fines de otoño, principios de primavera).	4-5 mm.	33 650 a 44 100 (AZ, NM)			20-75%, 30/20 °C, 30-70 días, sin est. También germinan a 13 °C.	1-3	Adams (1993), Mandel y Alberts (2005), Bonner (2008).
<i>J. monticola</i>	Globosos, 5-9 mm, algo gibosos, azul oscuro con tinte glauco violáceo	Angulosas, acuminadas, 4-5 X 1.5-3 mm, café oscuras.						Espinosa (1981).
<i>J. pinchotii</i>	6-8 mm, color cobre a cobre-rojizo, no resinosos, jugosos y dulces.	4-5 mm.	21 280 a 30 650 (Son., TX).			63% a 16 °C, 8 h fotop., sin est.; 53% con est. cálida y fría.	1	Adams (2008), Bonner (2008), TGDB (2021).
<i>J. saltillensis</i>	Elipsoides a globosos, azul-oscuros a negros, pulpa resinosa, suave y jugosa, azul-glaucos, 4.5-8 mm	Ovoides, obtusas, café oscuro, 4-5 mm.					1-3	Adams (2008).
<i>J. scopulorum</i>	Globulosos a bilobados, 6-9 mm, azul oscuro a negro bajo una cubierta glauca, resinosos, a fibrosos, pedúnculos rectos, maduran en 2 años.	4-5 mm.	39 360 a 92 830 (AZ).	9.9%		22% a 30/ 20 °C, con est. cálida y fría (120 días c/u). 55.1% en semilla seleccionada (eliminando la pequeña), y con 3 días de remojo en agua, 16 semanas de estrat. cálida (22 °C) y 13 semanas de estrat. en frío (3 °C).	1-3	Adams (1993), Bonner (2008), Barbour y Carvalho (2009)



Debido a lo anterior, la estratificación en húmedo es un tratamiento común. Por otra parte, el remojo en peróxido de hidrógeno de la semilla de *J. monosperma*, aumentó su germinación (Riffle y Springfield, 1968). Otros tratamientos, en diferentes especies del género, involucran remojo en solución de ácido giberélico, así como debilitamiento de la cubierta con ácido sulfúrico.

### Regeneración natural

**Dispersión.** Las semillas de las especies del género se pueden dispersar por barocoria e hidrocoria. Sin embargo, la forma más importante es la zoocoria, específicamente la endozoocoria. Principalmente por aves y mamíferos frugívoros, que excretan las semillas, la mayoría de ellas sin daño; asimismo, los roedores las dispersan (Vázquez *et al.*, 1996; Chambers *et al.*, 1999).

**Producción de conos.** En AZ se estimó que *J. monosperma* puede producir 27 300 000 conos ha<sup>-1</sup> en un año semillero, y 1 000 000 ha<sup>-1</sup> al siguiente, y en *J. ashei* se registraron de 7744 a 226 944 conos maduros ha<sup>-1</sup> (Chávez-Ramírez y Slack, 1994).

**Banco de semillas.** El banco de semillas de *J. ashei* en una localidad texana, se estimó en 1197 a 1436 semillas m<sup>-2</sup> en los detritos y 318 a 617 semillas m<sup>-2</sup> en el suelo, que dio lugar a 408 plántulas ha<sup>-1</sup> (Owens y Schliesing, 1995).

**Tipo de germinación.** Epígea.

**Establecimiento.** Se ha encontrado que los enebros requieren de micrositos bajo árboles o arbustos.

### Implicaciones para el manejo de semillas en vivero

**Cómo recolectar semilla.** Las gálbulas se recolectan en costales de yute y se llevan al vivero. Se remojan en agua varias horas y se maceran en un mortero de madera. Las semillas buenas se separan de las vanas por flotación y se dejan secar al aire libre (Niembro *et al.*, 2010).

La maximización de la germinación de semillas de enebros involucra: a) evitar la recolección de frutos plagados o dañados, b) minimizar el almacenamiento de conos o almacenarlos con la superficie seca en condiciones de buena ventilación y humedad de 80 a 90%, c) macerar los conos en maceradoras manuales, con agua, y d) separar las semillas muy pequeñas y las no viables de las buenas, por flotación en agua (Scianna, 2001; Mandel y Alberts, 2005).

**Almacenamiento.** Las semillas de *J. monosperma* se han mantenido viables hasta por 21 años (Bonner, 2008). Vázquez *et al.* (1996), recomiendan almacenar la semilla de *J. deppeana* en frascos, con un contenido de humedad de la semilla de 10-12%, a -6 a 5 °C, condiciones en las que se mantiene viable 9 años (19% de germinación).

### Tratamientos pregerminativos.

Dadas las variadas latencias, individuales o combinadas, presentes en las especies de *Juniperus*, se ha logrado promover la germinación en diferente medida aplicando ácido giberélico o peróxido de hidrógeno, remojo en agua, escarificación mecánica, así como estratificación cálida (20 °C) y fría (3 °C), estas dos últimas combinadas. Bonner (2008), halló que en procedencias de EE. UU., con *J. deppeana* no se logró más de 30%

de germinación sin estratificación, pero con estratificación fría, se logró 45%. Por su parte, se obtuvo 79% para *J. flaccida* luego de 5 h de escarificación con ácido sulfúrico concentrado y un enjuague de 50 min (Martínez *et al.*, 2006). Más tratamientos, para diferentes especies, se refieren en el Cuadro 20.1

**Siembra.** Se recomienda sembrar a 1 cm de profundidad.



**Figura 20.4.** Los hijos del primer autor se divierten trepando un gran táscate (*J. deppeana*) en Totolapan, Edo. de Méx. Foto: DART, 2009.

### Literatura citada

Adams, R. P. 1993. *Juniperus*. Flora of North America Editorial Committee (eds.). Flora of North America North of Mexico, Vol. 2. Oxford University Press.

Adams, R. P. 2004. *Junipers of the World: The Genus Juniperus*. Trafford Publishing.

Adams, R. P. 2008. *Juniperus* of Canada and the United States: Taxonomy, key and distribution. *Phytologia* 90(3): 255-314.

- Barbour, J. R., and J. P. F. Carvalho. 2009. Response of Rocky Mountain Juniper (*Juniperus scopulorum*) seeds to seed conditioning and germination treatments. *Seed Technology* 31(1): 43-54.
- Bonner, F. T. 2008. *Juniperus* L. Juniper. In: Bonner, F. T., and R. P. Karrfalt (eds.). *The Woody Plant Seed Manual*. Agriculture Handbook 727. USDA, Forest Service. U.S.A. pp. 607-614.
- Chambers, J. C., S. B. Vander Wall, E. W. Schupp. 1999. Seed and seedling ecology and juniper species in the pygmy woodlands of western North America. *The Botanical Review* 65(1): 1-38.
- Chávez-Ramírez, F., y R. D. Slack. 1994. Effects of avian foraging and post-foraging behavior on seed dispersal patterns of Ashe juniper. *Oikos* 71: 40-46.
- Espinosa de G. R., J. 1981. Gymnospermae. In: Rzedowski, J., y G. C. de Rzedowski (eds.). *Flora fanerogámica del Valle de México*. CECSA. México. pp. 63-76.
- Farjon, A. 2005. *A Monograph of Cupressaceae and Sciadopitys*. Royal Botanic Gardens. Kew. 648 p.
- Farjon, A. 2010. *A Handbook of the World's Conifers*. Leiden, Netherlands. Brill Academic Pub. 320 p.
- Gernandt, D. S., y J. A. Pérez de la R. 2014. Biodiversidad de Pinophyta (coníferas) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad Supl.* 85: S126-S133.
- Mandel, R., and D. Alberts. 2005. Propagation protocol for oneseed and Utah Junipers. *Native Plants Journal* 6(3): 263-266.
- Martínez-Pérez, G., A. Orozco-Segovia, y C. Martorell. 2006. Efectividad de algunos tratamientos pregerminativos para ocho especies leñosas de la Mixteca Alta Oaxaqueña con características relevantes para restauración. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 79: 9-20.
- Miranda, F., y E. Hernández-Xolocotzi. 2014. *Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación*. Sociedad Botánica de México, Conabio, FCE. México. 219 p.
- Miranda, F. 2015. *La Vegetación de Chiapas*. Tomo 1. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. México. 305 p.
- Niembro R., A., M. Vázquez T., y O. Sánchez S. 2010. *Árboles de Veracruz*. 100 Especies para la Reforestación Estratégica. Gobierno del Edo. de Veracruz. Xalapa, Ver. 255 p.
- Owens, M. K., and T. G. Schliesing. 1995. Invasive potential of ash juniper after mechanical disturbance. *Journal of Range Management* 48(6): 503-507.
- Patiño V., F., P. de la Garza, Y. Villagómez A., I. Talavera A., y F. Camacho M. 1983. Guía para la recolección y manejo de semillas de especies forestales. *Boletín Divulgativo* 63. INIF. México. 181 p.
- Riffle, J. W., and H. W. Springfield. 1968. Hydrogen peroxide increases germination and reduces microflora on seed of several southwestern Woody species. *Forest Science* 14(1): 96-101.
- Rodríguez-Trejo, D. A., y D. Granados S. 1984. Estudio sinecológico de la vegetación de la zona árida Poblano-Veracruzana: llanuras de Perote. *Revista Chapingo* 9(43-44): 195-201.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa. México. 432 p.

Scianna J. 2001. Rocky Mountain juniper seed: collecting, processing, and germinating. *Native Plants Journal* 2: 73–78.

TGDB (The Gymnosperm Data Base). 2021. Consultado en: <https://www.conifers.org/cu> (febrero de 2021).

Vázquez Y., C., A. I. Batis M., M. I. Alcocer S., M. G. Díaz, y C. Sánchez D. 1999. Árboles y Arbustos Potencialmente Valiosos para la Restauración Ecológica y la Reforestación. Proyecto J-084-CONABIO. pp. 109-111. Consultado en: [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/27-cupre2m.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/27-cupre2m.pdf) (febrero 2021).

Young, G. P., and C. G. Young. 1992. *Seeds of Woody Plants in North America*. Dioscorides Press. Portland, OR. 407 p.

Young, G. P., and J. K. Bush. 2009. Assessment of the allelopathic potential of *Juniperus ashei* on germination and growth of *Bouteloua curtipendula*. *Journal of Chemical Ecology* 35(1): 74-80.

Zanoni, T. A., and R. P. Adams. 1979. The genus *Juniperus* (Cupressaceae) in Mexico and Guatemala: Synonymy, key, and distributions of the taxa. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 38: 83--131.