

Sin polinizadores no hay tequila: la historia ecológica del agave

No pollinators, no tequila: the ecological story of agave

Elia Ballesteros Rodríguez, María José García Castillo, Fabiola Escalante Erosa y Lorenzo Felipe Sánchez Teyer

Resumen

Detrás de cada botella de tequila o mezcal existe un equilibrio biológico que corre peligro. El agave no es sólo una materia prima; es una planta con un ciclo de vida épico que puede tardar décadas en culminar. Cuando se cosecha prematuramente para satisfacer la demanda, se impide el nacimiento del *quiote*, anulando la producción de semillas y dejando sin alimento a los murciélagos nectarívoros, sus polinizadores. Esta ruptura en la cadena natural reduce la diversidad genética y amenaza la supervivencia de los ecosistemas áridos. Entender la interdependencia entre la planta y sus visitantes nocturnos permite replantearnos nuestra forma de consumir. Al final del día, proteger el vuelo de los polinizadores es la única vía para garantizar que el mezcal siga siendo parte de nuestra cultura y nuestras celebraciones.

Palabras clave: agave, polinización, tequila y mezcal, murciélagos nectarívoros, biodiversidad y conservación.

Abstract

Behind every bottle of tequila or mezcal lies a fragile biological balance. Agave is not just a raw material; it is a plant with an epic life cycle that can take decades to complete. When it is harvested prematurely to meet demand, the emergence of the *quiote* is prevented, stopping seed production and leaving nectar-feeding bats—its main pollinators—without a food source. This disruption in the natural chain reduces genetic diversity and threatens the survival of arid ecosystems. Understanding the interdependence between the plant and its nocturnal visitors invites us to rethink the way we consume. Ultimately, protecting pollinators' flight is the only way to ensure that mezcal remains part of our culture and celebrations.

Keywords: agave, pollination, tequila and mezcal, nectar-feeding bats, biodiversity and conservation.

CÓMO CITAR ESTE TRABAJO

Ballesteros Rodríguez, E., García Castillo, M. J., Escalante Erosa, F., y Sánchez Teyer, L. F. (2026, mayo-junio). Sin polinizadores no hay tequila: la historia ecológica del agave. *Revista Digital Universitaria (RDU)*, 27(2). <http://doi.org/10.22201/ceide.16076079e.2026.27.2.14>

Elía Ballesteros Rodríguez

Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Unidad de Biotecnología, Mérida, Yucatán, México

Agrónoma y doctora en ciencias agropecuarias y recursos naturales. Su investigación se especializa en fisiología vegetal, con énfasis en el aprovechamiento de fertilizantes y el estudio de la relación fuente-demanda en cereales; así como en el uso de marcadores moleculares para el análisis de la diversidad genética de agaves. Su trayectoria integra trabajo de campo y laboratorio, lo que le permite abordar los sistemas vegetales desde una perspectiva integral. Actualmente desarrolla un proyecto comunitario de conservación de agaves en una comunidad indígena. Participa activamente en la comunicación pública de la ciencia, acercando el conocimiento científico a diversos públicos.

 ely_br_2002@yahoo.com.mx

 <https://orcid.org/0000-0002-7196-1752>

María José García Castillo

Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Unidad de Biotecnología, Mérida, Yucatán, México

Doctora en biotecnología y posdoctorante en la Unidad de Biotecnología del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Su trabajo se enfoca en biología molecular, marcadores moleculares, biosíntesis de pared celular en plantas, evolución y citogenética. Ha desarrollado investigación orientada al estudio de procesos celulares y genéticos en sistemas vegetales.

 mjgc2589@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-7595-7809>

Fabiola Escalante Erosa

Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Unidad de Biotecnología, Mérida, Yucatán, México

Química bióloga bromatóloga con doctorado en ciencias de la educación. Se desempeña como técnica académica titular C en la Unidad de Biotecnología del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Cuenta con experiencia en el sector agrobiotecnológico y en la caracterización de metabolitos en plantas, contribuyendo al análisis de compuestos de interés biológico y productivo.

 fabiola@cicy.mx

 <https://orcid.org/0000-0001-5087-2999>

Lorenzo Felipe Sánchez Teyer

Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Unidad de Biotecnología, Mérida, Yucatán, México

Doctor en biotecnología e investigador en la Unidad de Biotecnología del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Su investigación se centra en marcadores moleculares y en el mejoramiento genético tradicional asistido por cultivo de tejidos en cultivos agronómicos de importancia para México. Ha contribuido al desarrollo de herramientas para el estudio y mejora de especies vegetales con valor agrícola.

 santey@cicy.mx

 <https://orcid.org/0000-0002-1714-0240>

La industria del mezcal representa una de las actividades económicas y culturales más significativas en diversas regiones de México; no obstante, la creciente demanda de materia prima ha intensificado la sobreexplotación de especies de *Agave*. Este fenómeno ocurre, sobre todo, por la cosecha prematura de los ejemplares antes de completar su ciclo reproductivo y florecer. Dicha práctica interrumpe la regeneración natural de las plantas y reduce la producción de semillas, lo cual limita la recuperación de las poblaciones y disminuye la diversidad genética. Las especies que dependen sólo de la reproducción sexual enfrentan, por tanto, un riesgo mayor.

Los polinizadores —como los murciélagos nectarívoros, colibríes y diversos insectos— desempeñan una función esencial en este proceso. Sin su intervención, muchas especies de *Agave* no podrían reproducirse y la floración perdería su propósito ecológico. La ausencia de estos agentes altera redes biológicas más amplias, que abarcan desde la dispersión de semillas hasta el control de plagas; esto demuestra que la explotación del maguey no es un problema aislado de la industria, sino un factor que vulnera la estabilidad de ecosistemas enteros.

En este contexto, divulgar el ciclo de vida de los agaves y la labor de sus polinizadores permite que las comunidades comprendan por qué es vital proteger la floración para salvaguardar la biodiversidad y asegurar la continuidad de la producción de mezcal y tequila. Esta labor de comunicación social del conocimiento se transforma en una herramienta para la toma de decisiones y el fomento de prácticas responsables que apoyen la supervivencia de los ecosistemas donde crece el *Agave*.

Para este fin, se diseñaron dos infografías complementarias. La primera, titulada *Ciclo de vida del agave: de la semilla a la floración*, describe el desarrollo de la planta desde la germinación hasta el surgimiento del *quiote* —el tallo floral de gran altura que emerge del centro del agave—, proceso que culmina con la producción de semillas y la posterior muerte del ejemplar. La segunda pieza, *Los polinizadores en la producción del tequila y el mezcal*, ilustra las interacciones con la fauna y resalta su importancia para la reproducción sexual. Este enfoque visual permite apreciar la interdependencia ecológica: la planta requiere de los polinizadores para perpetuarse, mientras que ellos dependen del néctar de las flores como fuente de sustento.

Hoy en día, el conocimiento biológico está estrechamente ligado a la sostenibilidad comercial. Ya existen iniciativas para permitir que las plantas florezcan antes de ser cosechadas y para proteger los refugios de murciélagos; reconocer estas interacciones es imperativo para mantener la riqueza ecológica, económica y cultural asociada al *Agave* para las generaciones venideras.



Sitios de interés

- ❖ Bat Conservation International. (s. f.). *Bats and agave*. <https://www.batcon.org/batsandagave/>
- ❖ Bat Friendly. (s. f.). *Murciélagos*. <https://www.batfriendly.org/murcielagos/>
- ❖ Great Big Story. (2017, 3 de mayo). *The strange link between bats and tequila* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=8KYOHNgEVAQ>
- ❖ PBS Nature. (2023, 21 de agosto). *Bats pollinating agave!* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=39ZavRHf06c>

Referencias

- ❖ Eguiarte, L. E., Barrón, O. A. J., Aguirre-Planter, E., Scheinvar, E., Gámez, N., Gasca-Pineda, J., Castellanos-Morales, G., Moreno-Letelier, A., y Souza, V. (2021). Evolutionary ecology of *Agave*: Distribution patterns, phylogeny, and coevolution (an homage to Howard S. Gentry). *American Journal of Botany*, 108(2), 216–235. <https://doi.org/10.1002/ajb2.1609>
- ❖ Flores-Abreu, I. N., Trejo-Salazar, R. E., Sánchez-Reyes, L. L., Good, S. V., Magallón, S., García-Mendoza, A., y Eguiarte, L. E. (2019). Tempo and mode in coevolution of *Agave sensu lato* (Agavoideae, Asparagaceae) and its bat pollinators, Glossophaginae (Phyllostomidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 133, 176–188. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2019.01.004>
- ❖ Flores-Torres, A., y Galindo-Escamilla, A. (2017). Pollination biology of *Agave horrida* (Agavaceae) in the Chichinautzin mountain range, Central Mexico. *Botanical Sciences*, 95(3), 423–431. <https://doi.org/10.17129/botsci.1022>
- ❖ Trejo-Salazar, R. E., Scheinvar, E., y Eguiarte, L. E. (2015). ¿Quién poliniza realmente los agaves? Diversidad de visitantes florales en tres especies de *Agave* (Agavoideae: Asparagaceae). *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86, 358–369. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2015.04.007>

Ciclo de vida del *Agave*: de la semilla a la floración

Semilla



El *Agave* nace de una semilla negra y aplanada. Germina entre 2 a 4 semanas y crece lentamente durante varios años.

La reproducción por semilla genera diversidad genética.

El *Agave* es una planta resistente a condiciones áridas y semiáridas, utilizada en la producción de bebidas como el mezcal, una bebida alcohólica tradicional de México. Varias especies se emplean en su elaboración, y algunas, como el *Agave cupreata*, se reproducen exclusivamente por semilla.

Germinación y plántula



Germinación: la semilla absorbe agua y rompe su cubierta. Luego, emergen la raíz primaria y el brote que dará lugar a la plántula. Esta etapa marca el inicio del crecimiento.

Crecimiento



El *Agave* crece lentamente, fortaleciendo sus raíces y almacenando energía para su gran floración.

Los agaves son plantas perennes, con hojas dispuestas en espiral y arregladas en forma de roseta.

Floración



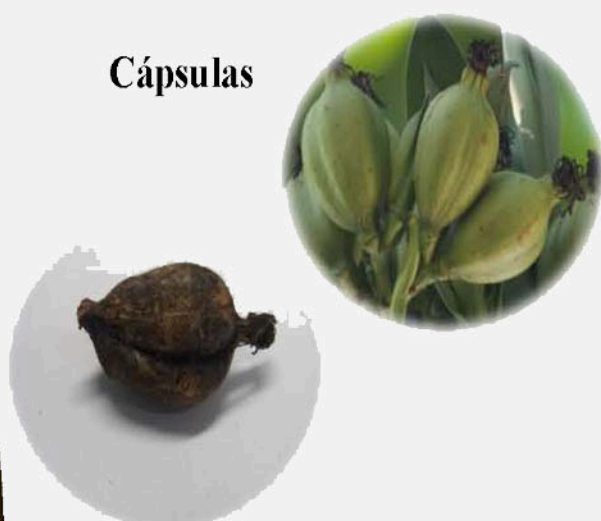
Cuando el *Agave* alcanza su madurez sexual, desarrolla un tallo floral en el centro de la planta. La floración atrae polinizadores y favorece la reproducción.

El quiote es el tallo floral, encargado de producir flores.

Algunas especies alcanzan su madurez entre los 10 y 25 años.

Reproducción y muerte

Cápsulas



Cápsula madura con semillas

Después de la floración, se forman cápsulas que protegen las semillas. Al completar su ciclo, la planta madre muere, pero las semillas caen al suelo, asegurando la continuidad del ciclo al dar lugar a nuevas plantas.

Conservación



Para conservar el *Agave*, es importante permitir su floración antes de la cosecha. Esto favorece su reproducción natural y protege su diversidad.

Nota: la imagen del murciélago fue generada mediante inteligencia artificial con DALL·E (OpenAI). El resto de las imágenes son de autoría propia.

Los polinizadores en la producción de tequila y mezcal

Qué es la polinización

Es un proceso en el que el polen se transporta de una flor a otra, dando lugar a la fecundación y a la formación de frutos y semillas.

Por qué es importante

La polinización asegura la reproducción del *Agave*, base del tequila y mezcal.

Quiénes participan

Murciélagos

Especies principales: *Leptonycteris yerbabuenae*, *L. nivalis* y *Choeronycteris mexicana*.

L. nivalis transporta polen a distancias de hasta 1 200 km.



Su población ha disminuido más del 50 % en 10 años.



Abejas

Las abejas realizan una danza en forma de ocho para indicar la ubicación de flores y néctar.

Colibríes

Hasta cinco especies visitan una planta de *Agave*.



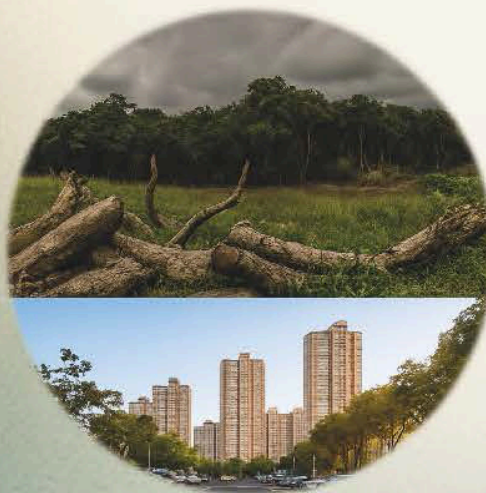
Un *Agave* polinizado produce 400 000 semillas fértiles.

En Michoacán, el corte del quiote impide la producción de 4.8 mil millones de semillas.

Qué los amenaza



Corte del quiote



Pérdida de hábitat



Cambio climático

Por qué cuidarlos

La polinización cruzada evita la clonación genética.

Mejoran la calidad del mezcal y tequila.

Conservan la diversidad genética y los ecosistemas.



Nota: las ilustraciones del colibrí, la abeja, el murciélago, el corte del quiote, la pérdida de hábitat y el cambio climático fueron generadas con DALL-E (OpenAI). Las flores y la planta de agave son de autoría propia.