

# Barreras vivas de nopal y agave: un escudo natural contra incendios forestales

## *Living barriers of nopal and agave: protection against wildfires*

*Michelle Farfán Gutiérrez, Lorena Vargas Rodríguez y Yann Godbert*

### Resumen

Las barreras vivas de nopal y agave no sólo son parte de nuestro patrimonio biocultural, sino también una solución basada en la naturaleza para proteger el medio ambiente. Estas plantas, conocidas por su capacidad de retener agua, actúan como cortafuegos naturales, ayudando a prevenir incendios forestales. Inspirados por los Objetivos del Desarrollo Sostenible de la ONU, hemos creado una infografía para mostrar cómo estas barreras vivas benefician a las comunidades: generan empleo, mejoran la calidad del aire y promueven la biodiversidad. Te invitamos a descubrir cómo las barreras vivas de nopal y agave pueden transformar la forma en que protegemos y cuidamos nuestro entorno, promoviendo la sostenibilidad y la resiliencia en nuestras comunidades.

**Palabras clave:** barreras vivas, nopal y agave, protección ambiental, incendios forestales, sostenibilidad.

### CÓMO CITAR ESTE TEXTO

Farfán Gutiérrez, M., Vargas Rodríguez, L., y Godbert, Y. (2024, julio-agosto). Barreras vivas de nopal y agave: un escudo natural contra incendios forestales. *Revista Digital Universitaria (RDU)*, 25(4). <http://doi.org/10.22201/ceide.16076079e.2024.25.4.10>

### Abstract

Living barriers of prickly pear and agave are not only part of our biocultural heritage, but also a nature-based solution to protect the environment. These plants, known for their water retention capacity, act as natural firebreaks, helping to prevent forest fires. Inspired by the UN Sustainable Development Goals, we have created an infographic to show how these living barriers benefit communities: they generate employment, improve air quality, and promote biodiversity. We invite you to discover how nopal and agave living barriers can transform the way we protect and care for our environment, promoting sustainability and resilience in our communities.

**Keywords:** living barriers, nopal and agave, environmental protection, forest fires, sustainability.

**Michelle Farfán Gutiérrez**

*Universidad de Guanajuato (UGTO)*

Combatiente voluntaria de incendios forestales en el municipio de Guanajuato y doctora en Geografía por la UNAM es profesora de tiempo completo en la División de Ingenierías en donde imparte clases en los programas educativos de la Lic. en Geografía e Ingeniería Geomática, en la Universidad de Guanajuato. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel 1 y cuenta con el perfil deseable PRODEP de la SEP. Su línea de investigación se orienta al manejo de fuego y es co-creadora de la APP IGNIS Reporte ciudadano de incendios forestales para el estado de Guanajuato y Querétaro. Recibió el reconocimiento de Tierra de Mujeres por la Fundación Yves Rocher en el año 2022 y el premio Grandeza Ambiental por el gobierno del estado de Guanajuato en el año 2023. Es Presidenta de la Asociación Civil Yaotzin Fuego y Territorio.

 [0000-0002-4948-1453](https://orcid.org/0000-0002-4948-1453)

 [@michelle.farfan](https://www.facebook.com/michelle.farfan)

 [@michelle.farfan](https://www.instagram.com/michelle.farfan)

**Lorena Vargas Rodríguez**

*Universidad de Guanajuato (UGTO)*


PhD en Ciencias Ambientales, es profesora de tiempo completo en el Departamento de Ingeniería Agroindustrial de la División de Ciencias de la Salud e Ingenierías del campus Celaya-Salvatierra de la Universidad de Guanajuato. Reconocida como Perfil Preferente del PRODEP y Candidata del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), es miembro del Padrón Nacional de Investigadores en Ciencia e Ingeniería en Materiales (México) del CONACYT. Su investigación se centra en el desarrollo, aprovechamiento e innovación de aplicaciones alimentarias y no alimentarias del nopal mexicano, abarcando desde la cosecha de verdura, cladodios y residuos agroindustriales, ocasionalmente incorporando el agave. Ha contribuido con 15 artículos científicos arbitrados y 10 capítulos de libros, además de dirigir o co-dirigir 4 tesis de licenciatura y 4 de maestría, así como supervisar diversos programas de investigación científica y emprendedurismo durante veranos académicos. Es titular de 2 patentes otorgadas por el IMPI, además de tener 2 obras registradas en el INDAUTOR. Ha participado activamente en eventos especializados como ponente y presentador en congresos y simposios nacionales e internacionales, incluyendo el European Research Materials Congress, el Capítulo Mexicano y el Simposio Internacional de Agave. Asimismo, colabora como evaluadora de artículos para revistas como NovaScientia y REVAIA, así como de proyectos de investigación.


 [0000-0001-7940-8516](https://orcid.org/0000-0001-7940-8516)

**Yann Godbert**

*Universidad de Guanajuato (UGTO)*

Maestro en antropología social por la Universidad Paris Nanterre (Francia), es profesor de tiempo parcial en la Licenciatura en Geografía de la División de Ingenierías de la Universidad de Guanajuato donde imparte materias como agricultura y ambiente, geografía rural o patrimonio y desarrollo participativo, entre otras. Ha colaborado en diversos proyectos de investigación, artículos científicos y de divulgación relacionados con temas socioambientales (incendios forestales, muérdago, áreas verdes urbanas, bioenergía en localidades rurales, etc.). Es combatiente de incendios forestales de la brigada voluntaria de manejo del fuego "Los Chuines" e integrante de la asociación civil Yaotzin Fuego y Territorio, A.C. donde realiza además acciones de prevención y restauración de áreas quemadas.

 [0009-0006-9165-9450](https://orcid.org/0009-0006-9165-9450)

 [@yann.godbert](https://www.facebook.com/yann.godbert)

 [@yanngodbert](https://www.instagram.com/yanngodbert)

La creación de la infografía se inspira en nuestra firme motivación de difundir y compartir con nuestros lectores la riqueza de los beneficios socioambientales que ofrecen las barreras vivas de nopal y agave. Estas plantas son parte integral de nuestro patrimonio biocultural y se integran en los agroecosistemas de diversas regiones de nuestro país desde hace varios siglos.

En nuestra infografía, nos hemos apoyado en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ods) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para destacar los múltiples beneficios proporcionados por las barreras vivas de nopal y agave. Hemos identificado 12 objetivos que detallan los valiosos servicios que estas barreras vivas brindan, y hemos enfocado nuestra atención en su destacada capacidad como retardantes del fuego. Esto es posible dado su alto contenido de agua a nivel de los tejidos y piel, que al menos para el caso del nopal, solo su piel tolera 250 grados centígrados (Vargas-Rodríguez et al., 2023). En particular, estos aspectos se presentan de acuerdo con los ods 1, 11, 13 y 15, que ocupan un lugar prioritario en nuestra infografía. A continuación, se describen dichos ods y su impacto en la prevención de los incendios forestales y la adaptación al cambio climático.

- **ods 1. Fin de la pobreza.** El cultivo y mantenimiento de nopal y agave para las barreras vivas pueden generar empleo e ingresos para las comunidades locales, especialmente en áreas rurales donde las oportunidades económicas pueden ser limitadas. Las mujeres a menudo desempeñan un papel crucial en la agricultura y la gestión de los recursos naturales. Involucrarlas en proyectos de barreras vivas puede empoderarlas económica y socialmente.
- **ods 11. Ciudades y comunidades sostenibles.** Las barreras vivas de nopal y agave actúan como cortafuegos naturales, protegiendo las viviendas y la infraestructura de los incendios forestales, un riesgo creciente en muchas áreas debido al cambio climático. Actúan como infraestructura verde, contribuyendo a la creación de espacios verdes en las ciudades y comunidades, mejorando la calidad del aire, reduciendo la erosión del suelo y proporcionando hábitats para la biodiversidad. Además, contribuyen a la resiliencia al proteger a las comunidades contra los incendios y otros impactos del cambio climático.
- **ods 13. Acción por el clima.** Tanto el nopal como el agave son plantas suculentas que almacenan carbono en sus tejidos, ayudando a mitigar el cambio climático. Las barreras vivas ayudan a las comunidades a adaptarse a los impactos del cambio climático, como las sequías y los incendios forestales, al proporcionar protección por su resistencia a las altas temperaturas. Al reducir la propagación del fuego, las barreras vivas evitan la liberación de grandes cantidades de carbono a la atmósfera y pueden reducir la severidad de un incendio forestal.



- **ods 15. Vida de ecosistemas terrestres.** Las barreras vivas de nopal y agave pueden proporcionar hábitats para diversas especies de plantas e insectos, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad local. Estas plantas pueden crecer en suelos pobres y degradados, ayudando a restaurarlos y prevenir la erosión. El cultivo de nopal y agave para barreras vivas promueve un uso sostenible de la tierra, ya que proporciona beneficios ambientales y económicos a largo plazo.

Es relevante mencionar que existe una notable escasez de trabajos, tanto en el ámbito de la divulgación como en la investigación científica, que aborden las funciones de las barreras vivas como cortafuegos.

Consideramos que estas barreras vivas representan una solución basada en la naturaleza que puede abordar una variedad de problemas, reduciendo la exposición al riesgo en un contexto de calentamiento global. Además de su capacidad para prevenir incendios forestales, también desempeñan un papel fundamental en la mitigación de otros desastres socioambientales, como deslizamientos de tierra e inundaciones. Su capacidad para estabilizar y mejorar el suelo y controlar la erosión, así como su habilidad para retener y liberar gradualmente la humedad, son elementos esenciales en la gestión de estos riesgos y la agricultura, lo que las convierte en una herramienta valiosa para la resiliencia y la sostenibilidad en nuestras comunidades y paisajes.

Para nosotros como autores orientados en diferentes áreas de investigación, la infografía representó un ejercicio de construcción multidisciplinaria del conocimiento. Al combinar nuestras diferentes experiencias y perspectivas, logramos una visión más completa de cómo las barreras vivas pueden contribuir a la resiliencia de las comunidades locales y al cuidado de nuestro entorno. Esta infografía es un testimonio de la importancia de la colaboración entre disciplinas para abordar los desafíos globales de manera integral y efectiva. Además, nos motiva a seguir explorando nuevas formas de aprovechar la sabiduría de la naturaleza para enfrentar los problemas ambientales que actualmente nos aquejan.

## Referencias

- ❖ Objetivos de Desarrollo Sostenible (ods). (2022, 24 mayo). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible - Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- ❖ Vargas Rodríguez, L., Tapia García, M. A., Elguera Reséndiz, D., Navarro Mendoza, R., y Farfán Gutiérrez, M. (2023). Surface structure and physical properties of a biomaterial: The cuticle of prickly pear (*Opuntia ficus indica*). [Resumen]. En *Book of abstracts XVI International Conference on Surfaces, Materials and Vacuum-Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales A. C.*, XVI, BIO-28. <https://site.smctsm.org.mx/wp-content/uploads/2023/10/BOOK-OF-ABSTRACTS-2023-1-1.pdf>



# Barreras vivas **corta fuego** de NOPAL Y AGAVE

Plantar cercas vivas es una solución basada en la naturaleza para la prevención física de incendios forestales. Sus múltiples beneficios suman a nuestra sociedad para alcanzar los objetivos de la Agenda 2030.



## 1 FIN DE LA POBREZA

Estos cultivos pueden ser una fuente de ingresos estable y resiliente para comunidades rurales y marginadas con un bajo costo de inversión y mantenimiento.

## 16 PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS

Promueven la paz social al no fomentar cadenas de corrupción ni la delincuencia organizada para su construcción y mantenimiento.



## 15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

Contribuyen a la protección, la restauración y los usos sustentables de los ecosistemas terrestres. Estas barreras juegan un papel clave en la lucha contra la erosión y la desertificación, a la vez que constituyen un hábitat para la fauna.



## 13 ACCIONES POR EL CLIMA

Reducen la propagación de los incendios forestales y las emisiones de gases efecto invernadero a la atmósfera. Son una medida de adaptación y mitigación al cambio climático. Estas plantas nativas están adaptadas a las condiciones climáticas áridas y semi áridas.



## 12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES

Fomentan el consumo local y turismo sustentable al promover productos orgánicos locales como la tuna, el agamiel y el nopal verdura. Además, su cultivo ancestral contribuye a la identidad, tradiciones y protección de la biodiversidad.



## 11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES

Contribuyen a la prevención y control de incendios forestales, protegiendo tanto a los combatientes como al patrimonio familiar y natural. Reducen pérdidas económicas, daños a la infraestructura y preservan el legado cultural intangible.



## 2 HAMBRE CERO

Son una fuente nutritiva con productos derivados como: nopal verdura, tuna, xoconostle, pencas, quiotes, raíces, gualumbos, hormigas, chinicuil (gusano rojo), escamoles, gusano blanco, gusano de maguey, agamiel, pulque, mezcal, tequila, por mencionar algunos.



## 3 SALUD Y BIENESTAR

El nopal ayuda a regular el azúcar y el colesterol, es antioxidante, antiinflamatorio y favorece la salud digestiva. La tuna es rica en vitamina C y el agamiel del agave mejora la flora intestinal y reduce los triglicéridos.



## 4 EDUCACIÓN DE CALIDAD

Como iniciativa educativa promueve el desarrollo sostenible y estilos de vida saludables a través del aprendizaje de conocimientos tradicionales sobre el manejo de plantas mexicanas como el nopal y el agave, rescatando así una valiosa práctica cultural en peligro de extinción.



## 5 IGUALDAD DE GÉNERO

Promueven la participación de las mujeres de todas las edades y reducen la brecha de género en las actividades asociadas a su reproducción, siembra y mantenimiento.



## 6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO

Retienen el suelo y evitan el azolve de los cuerpos de agua, benefician el ciclo hidrológico y son ideales para zonas secas por su resistencia a la sequía y bajo requerimiento de agua.



## 8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

Impulsan una economía sostenible al permitir el trabajo remunerado mediante el uso y comercialización de productos derivados, preservando la identidad y biodiversidad regional.



## OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Farfán Gutiérrez, M., Vargas Rodríguez, L., y Godbert, Y. (2024, julio-agosto). Barreras vivas de nopal y agave: un escudo natural contra incendios forestales. Revista Digital Universitaria (rdu), 25(4). <http://doi.org/10.22201/ceide.16076079e.2024.25.4.10>  
Diseño: Jhasua Jiménez