



vínculos
INVISIBLES

Polinizadores *y* biodiversidad



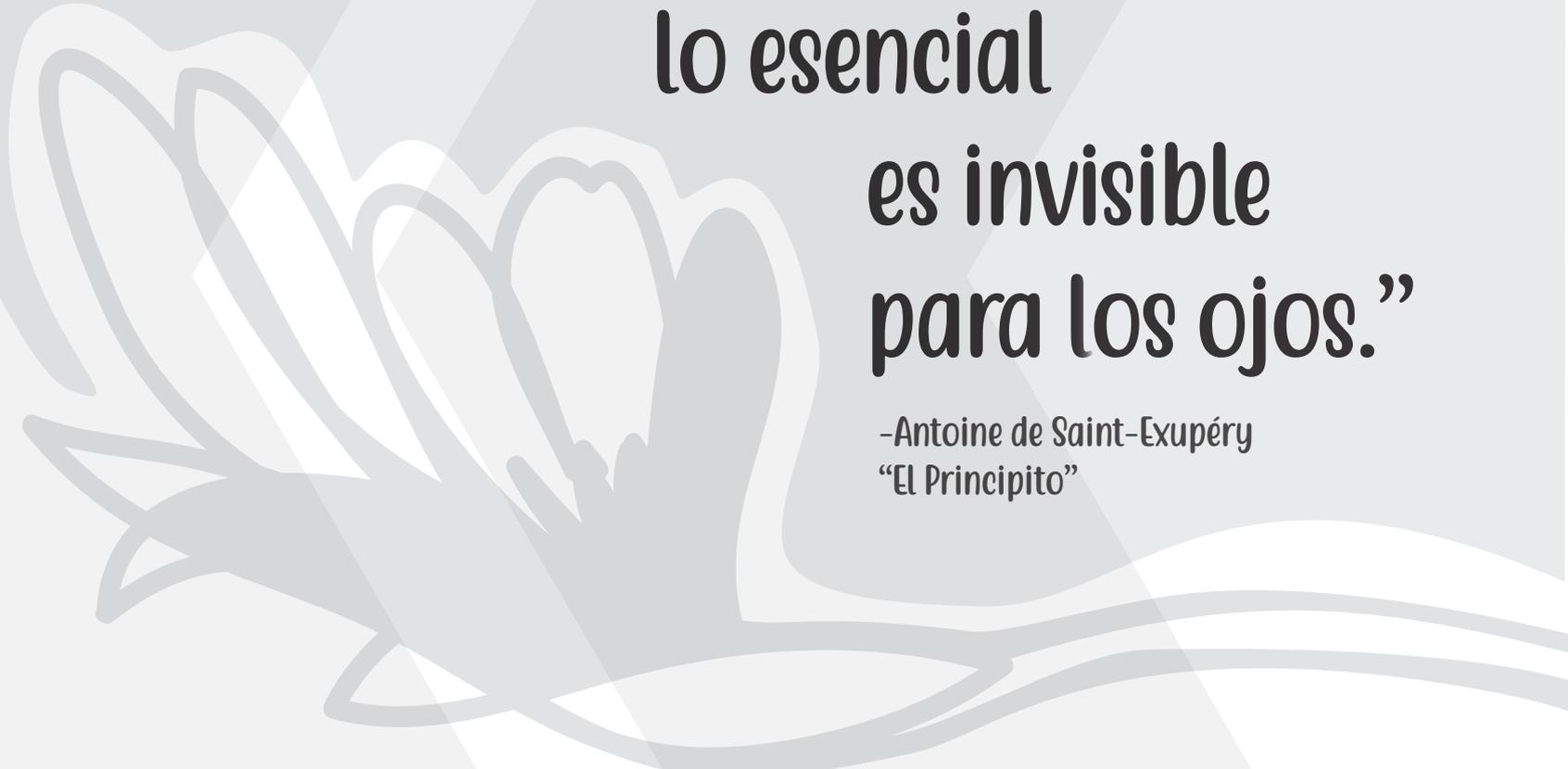
vínculos
INVISIBLES

Polinizadores *y* biodiversidad

“Sólo con el corazón se puede ver bien;

**lo esencial
es invisible
para los ojos.”**

-Antoine de Saint-Exupéry
“El Principito”

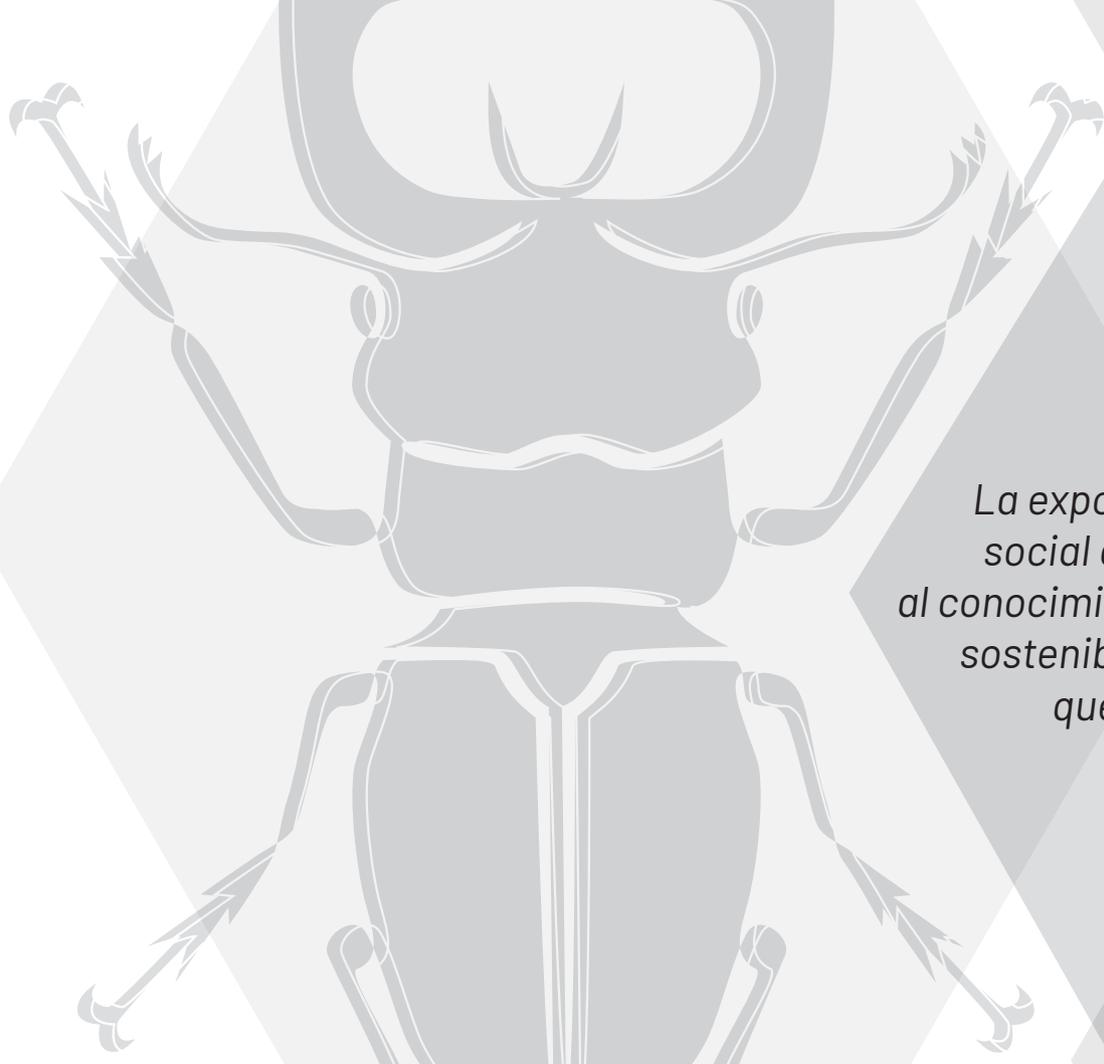


PRESENTACIÓN

Se calcula que del 80 al 90 por ciento de todos los frutos cultivados en el mundo se obtienen por la polinización, principalmente la mediada por animales, entre los que destacan muchas especies de insectos.



Los mexicanos consumimos de manera habitual un sinnúmero de plantas que se reproducen de esta manera, como el frijol, el chile, el jitomate y la calabaza; sin embargo, los polinizadores se encuentran amenazados debido a la alteración y pérdida de su hábitat, enfermedades, cambios de clima, entre otros.



La exposición pretende generar un compromiso social con el visitante, empoderándolo en torno al conocimiento sobre el tema y el aprovechamiento sostenible de los recursos que nos proveen, para que pueda contribuir así a su conservación.





Esta exposición tiene por objetivo presentar los fundamentos biológicos y evolutivos de los polinizadores y su relación con el mantenimiento de la biodiversidad y la importancia en nuestra alimentación.

A lo largo de la exposición se manejan cuatro mensajes principales:

**La polinización
es un proceso
trascendental para
el mantenimiento
de la biodiversidad.**

La polinización
la realizan muchos
y diversos tipos
de polinizadores.



Un tercio de nuestra
alimentación depende
del proceso de polinización.

Existe una crisis
mundial relacionada
con la continuidad
de los polinizadores.





La exposición, de 400 m² aproximadamente, cuenta con 20 equipos con diferentes interacciones, además de una museografía que invita al visitante a reflexionar sobre el mundo de los polinizadores y la relación que tenemos con ellos.



Está dirigida principalmente a un público

de entre 13 a 17 años

y/o con educación secundaria. Sin embargo, existen equipos donde las familias y los niños más pequeños podrán conocer mejor sobre los diferentes tipos de polinizadores.



The background features a dark blue color with white line art. On the left, a bee is depicted in profile, facing right. On the right side, there are several vertical, curved lines representing blades of grass. The overall style is minimalist and illustrative.

**A través de cuatro secciones,
el visitante podrá conocer, interactuar
y descubrir por medio de equipos
interactivos, multimedia, videos y
de forma inmersiva, los diferentes
aspectos de la biología y los procesos
en los que participan los polinizadores.**



Polinizadores

Los polinizadores mantienen el paisaje como lo conocemos y participan en las dinámicas de prácticamente todos los ecosistemas (biodiversidad).

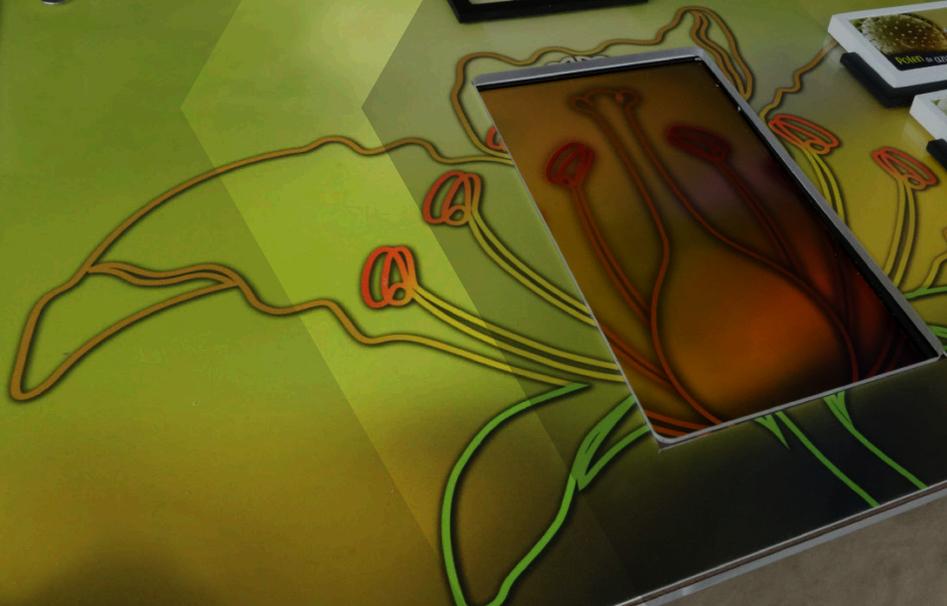


A diferencia de los animales, las plantas no pueden moverse para buscar su alimento, escapar del peligro o encontrar pareja. Lo que las plantas han hecho para encontrar pareja es desarrollar estrategias como la polinización.

El mecanismo de la polinización consiste en atraer a las especies animales para que se les pegue el polen y lo lleven a otras flores en las que pueda ocurrir la fecundación. Es así como se lleva a cabo la reproducción sexual, lo que resulta en un beneficio para las plantas.

El gineceo, es decir la parte femenina de la flor, es clave para aceptar o rechazar el grano de polen. Es aquí donde se reconocen o no los granos de polen que llegan a la flor. Este mecanismo de reconocimiento es una combinación de barreras físicas, fisiológicas y hasta genéticas entre el gineceo y los granos de polen que tiene como fin evitar que la planta se fecunde con polen que no es el adecuado para aumentar su salud y vigor de la especie a la que pertenece, es decir, aumentar su variabilidad genética.

POLINIZA la flor



Es la parte masculina de la flor y se le llama **ANDROCEO**.

7 Filamento es el que sostiene a los antojos.

5 Los estambres están formados por los antojos o sacos polínicos (f) donde se forman los granos de polen que son los vehículos masculinos de la vida.

6 La corola es el total de pétalos de una flor y usualmente es de colores.

La corola y el cáliz forman el **PERIANTO**, cuya función es proteger a los apéndices o verticilos fértiles de la flor, es decir el **GINECEO** y el **ANDROCEO**.

2 El estigma es la parte más superior del carpelo. Generalmente es pegajosa y es donde se fijan los granos de polen para iniciar la fecundación.

3 El estilo es la parte media del carpelo que conecta con el óvulo polínico que lleva los óvulos.

4 El ovario es donde se encuentran los óvulos y es una estructura que sirve para almacenar los semillas.

9 El cáliz es formado por los sépalos, que son los apéndices que protegen a los antojos y que generalmente son verdes.

A todo este conjunto de partes se le denomina **GINECEO** y es la parte femenina de la flor.

1 El carpelo es el órgano reproductivo femenino y generalmente se sitúa en el centro de la flor.

Polinizador

Flor

Fruto



Identifica las imágenes en horizontal y describe el vínculo entre los animales polinizadores, las flores y los frutos que tanto nos gustan.



Nuestros alimentos y los polinizadores

Nuestra sobrevivencia
alimentaria depende
de los polinizadores.

2



Equipo interactivo
A más polinizadores, más seguros
nuestros alimentos



Equipo interactivo
La polinización es un servicio ambiental

CALABAZA

Sin Polinizadores

- Debido a que la *P. pruinosa* hace sus nidos en el suelo, cerca de las plantas de calabaza, las prácticas agrícolas modernas, tales como la labranza con maquinaria grande en el suelo, destruyen los nidos, causando que la especie desaparezca en las áreas locales.
- En México, se reportan 15 especies que están en riesgo debido a la pérdida de variabilidad genética, lo que supone un riesgo para sus poblaciones.

The infographic on the screen features a central title 'CALABAZA Sin Polinizadores'. It includes several images: a green squash, a close-up of a bee on a squash flower, a person working in a field, a close-up of a bee on a flower, and a field of squash plants. The text explains the impact of modern agriculture on the pollinator *P. pruinosa* and the genetic diversity of squash in Mexico.

Equipo interactivo
¿Cuánto nos cuesta perder
a los polinizadores?

La crisis de los polinizadores: el caso de las abejas



Los polinizadores enfrentan una crisis mundial, el caso mejor documentado es el de las abejas, pero todos se encuentran en peligro.



La CRISIS de la POLINIZACIÓN

Se refiere a la **reducción significativa del número de especies** que participan en el proceso de polinización y la **diminución del tamaño de sus poblaciones**.

Esto implica **graves consecuencias** en la producción agrícola, lo cual a largo plazo **no es capaz de satisfacer la demanda de alimentos** a la población humana.

Habitat de los polinizadores



Las interacciones entre las plantas y sus polinizadores **tienden a perderse** cada vez más en **ecosistemas modificados** por las **actividades humanas** y **demanda por los cambios de uso del suelo**.



Amenazas a los polinizadores

La **urbanización** y los **actos de prácticas agrícolas de monocultivo** **amenazan directamente** a los polinizadores.



Conservación de los polinizadores

Sin embargo, hay acciones que **deberían** ser tomadas para **conservar** y **mantener** los polinizadores en **ecosistemas** para la **actividad humana**.





Equipo interactivo
Las plagas y los patógenos de las abejas

Actores y acciones a favor de los polinizadores

Todos tenemos un
papel muy importante
en la conservación y
mantenimiento de
los polinizadores.



Flor de calabaza verde

(*Cucurbita pepo*)

Los principales polinizadores de estas flores son las abejas (*Apis mellifera*), los abejorros (*Bombus sp*) y por supuesto, la abeja de la calabaza (*Peponapis pruinosa*).

Polinización manual de flor de calabaza

Ventajas de los polinizadores

Una abeja de la calabaza (*Peponapis pruinosa*) visita de 20 a 40 flores en menos de dos horas, lo que garantiza el éxito en la polinización de todas las flores viables disponibles.

Principales problemas de la polinización manual

En un campo de calabazas se necesitan de 5 a 10 personas para realizar el trabajo en unas cuantas horas debido al poco tiempo que están abiertas las flores.

El proceso tiene que ser realizado con cuidado y experiencia, aunque las flores son grandes y fuertes, los órganos sexuales se pueden lastimar y fallar la fecundación.

durante la mañana y se cierra antes del mediodía, esto coincide con el patrón de actividad de la abeja de la calabaza *Peponapis pruinosa*.

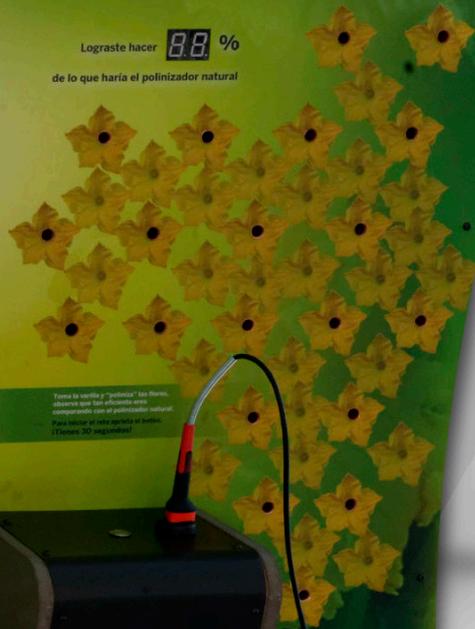
Las flores sólo son viables durante unas horas.

TIEMPO **8.8**

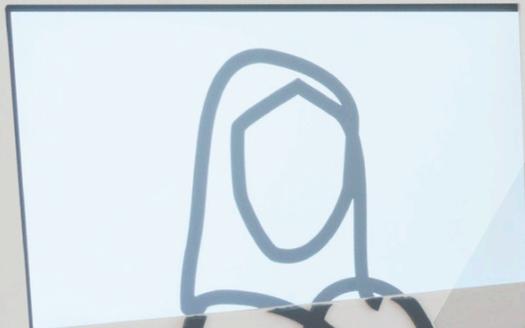
Número de flores polinizadas **8.8**

Lograste hacer **8.8** %

de lo que haría el polinizador natural



Toma la medida y "poliniza" las flores observando que los abejorros se comparan con el polinizador natural. Para obtener el mejor resultado, toma 11 veces 20 segundos!





Entra y conoce algunas de las interacciones entre plantas y animales características del desierto.
Puedes formar parte del entorno entrando al escenario.

Equipo interactivo
Polinizadores igual a Biodiversidad

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad
Agroalimentaria (SENASICA)

Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia - UNAM

Comunidad Mexicana de Fotógrafos de Naturaleza

Dirección General de Divulgación de la Ciencia - UNAM

Universum, Museo de las Ciencias- UNAM





Universidad Nacional Autónoma de México

Enrique Graue Wiechers
Rector

Leonardo Lomelí Vanegas
Secretario General

William Lee Alardín
Coordinador de la Investigación Científica



Dirección General de Divulgación de la Ciencia

César A. Domínguez Pérez Tejada
Director General

María Emilia Beyer Ruiz
Directora de Universum, Museo de las Ciencias



Informes y reservaciones

Catalina Colín
ccolin@dgdc.unam.mx
55 54 24 12 62
55 56 22 73 06

M. en F.C. María Emilia Beyer
embeyer@dgdc.unam.mx

2023