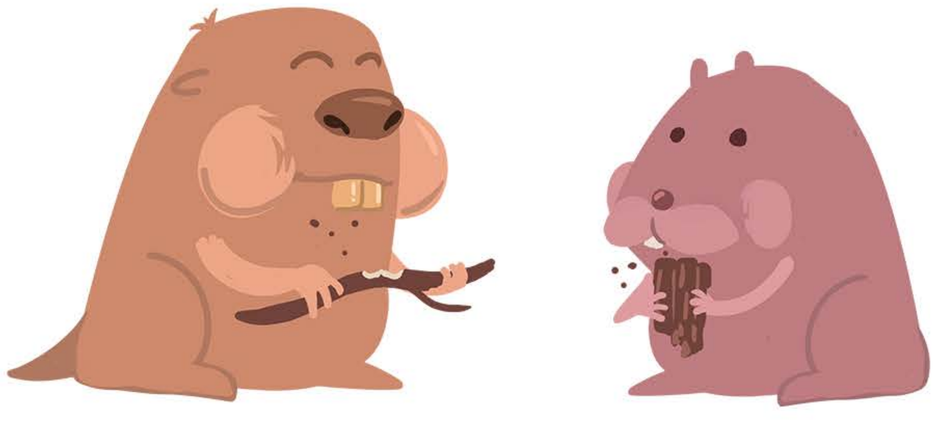
“JUGUEMOS EN EL BOSQUE... MIENTRAS EL BOSQUE ESTÁ...”

Temas abordados: deforestación e importancia de la biodiversidad.

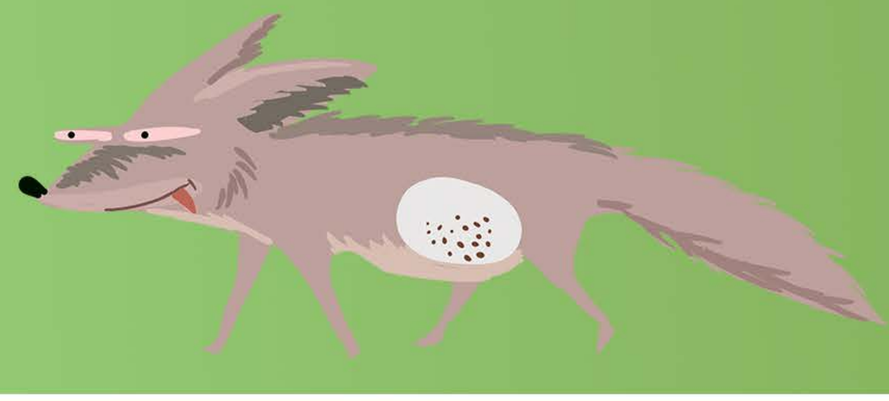
Por: Claudia Mónica Campos

“JUGUEMOS EN EL BOSQUE...
MIENTRAS EL BOSQUE ESTÁ...”

Queridos/as educadores/as. Queremos compartir con ustedes este material referido a la importancia de los bosques nativos en las tierras secas de nuestro país. Estos contenidos toman como eje a los bosques de algarrobo, en el marco de la deforestación y la vulnerabilidad de los bosques de tierras secas, remarcando la necesidad de su conservación y uso sustentable. Estos contenidos pueden atender a núcleos de aprendizajes prioritarios para los últimos años de la primaria, bajo la concepción de una enseñanza situada, es decir, enfatizando el contexto cultural en el que tiene lugar el aprendizaje. Utilizando ejemplos locales y especies familiares para los alumnos/as, los saberes que ofrecemos pueden adecuarse a contenidos como nutrición, relaciones tróficas, modificaciones en la dinámica de los ecosistemas provocadas por la desaparición y/o introducción de especies en las tramas tróficas y para trabajar la explicación de la importancia de la preservación de la biodiversidad. Esperamos seguir aprendidendo junto a ustedes.



“JUGUEMOS EN EL BOSQUE...
MIENTRAS EL BOSQUE ESTÁ...”



Los bosques nativos ante la deforestación

La Evaluación Global de los Recursos Forestales realizada en 2015 por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) reportó una pérdida del 6 % del área total mundial de bosques nativos el los últimos 25 años. Estos bosques fueron en gran parte reemplazados por otros usos de la tierra, como ganadería o plantaciones forestales de árboles exóticos (introducidos de otras partes del mundo), que son pensados para la producción olvidando la biodiversidad, el valor de los hábitats y los servicios del ecosistema. Los desmontes traen aparejados más inundaciones, desalojos de comunidades campesinas e indígenas, desaparición de especies y expansión de enfermedades.

Desafortunadanente, nuestro país está entre los 10 países del mundo que más han sufrido deforestación en las últimas décadas, incluso contando desde 2007 con la **Ley 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos***. Esta ley establece presupuestos para el enriquecimiento, restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos. Sin embargo, los esfuerzos no han logrado detener los avances de la frontera agropecuaria y la urbanización.

* (https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-26331-136125)

“JUGUEMOS EN EL BOSQUE... MIENTRAS EL BOSQUE ESTÁ...”

Ante esta situación se hace evidente la importancia de una educación que facilite la revalorización de los bosques nativos, que rescate los saberes de los niños/as y sus comunidades, que permita reconocer las interacciones que ocurren en estos ecosistemas tan particulares, para así comprender cómo nuestras acciones pueden provocar cambios no deseados.

Podemos preguntarnos, ¿a qué nos referimos cuando hablamos de **bosques nativos**?

Los bosques nativos son ecosistemas forestales naturales compuestos predominantemente por especies arbóreas nativas maduras, con diversas especies de flora y fauna asociadas, en conjunto con el medio que las rodea (suelo, subsuelo, atmósfera, clima, recursos hídricos), conformando una trama interdependiente con características propias y múltiples funciones, que en su estado natural le otorgan al sistema una condición de equilibrio dinámico y que brinda diversos servicios ambientales a la sociedad, además de los diversos recursos naturales con posibilidad de utilización económica.

“JUGUEMOS EN EL BOSQUE...
MIENTRAS EL BOSQUE ESTÁ...”

Las principales ecorregiones que concentran bosques nativos son la Selva Misionera, la Selva Tucumano-Boliviana, el Parque Chaqueño, el Bosque Andino Patagónico, el Espinal, el Delta e islas del Paraná y el Monte.

(https://www.argentina.gob.ar/forestar2030/nuestros-bosques)

Los bosques nativos de algarrobo en el Monte

A continuación presentamos un ejemplo de bosque nativo y las interacciones que ocurren entre una especie de árbol y la biodiversidad que se asocia a ellos. Es el caso particular de los bosques nativos de algarrobo en las tierras secas del Monte de nuestro país. Estos bosques fueron intensamente explotados a comienzos del siglo XX para la obtención de madera que se utilizó en la construcción del ferrocarril y el armado de los viñedos. Los relictos actuales están en parte protegidos por la Ley de Bosques Nativos, pero aún queda mucho por hacer para conservar la diversidad biológica y cultural de estos ecosistemas.

De las todas las ecorregiones que incluyen bosques en nuestro país, el Monte es la que presenta bosques más abiertos, es decir, con árboles más esparcidos en el espacio.

Los árboles característicos son los algarrobos (especies de *Prosopis*), especialmente el algarrobo dulce (*Prosopis flexuosa*) (Figuras 1 y 2).

El algarrobo es una **especie clave**, es decir, una especie que afecta a muchos otros organismos en el ecosistema. El algarrobo brindan alimento y abrigo a otras plantas, a los animales y a las personas. Bajo su cobertura se moderan las temperaturas extremas, disminuye la evaporación, se redistribuyen las precipitaciones y disminuye la radiación solar. A su alrededor, aumenta la fertilidad del suelo porque se acumulan nutrientes, madera muerta y hojarasca. Los bosques de algarrobo son **islas de fertilidad**, allí el suelo está cubierto por plantas y restos vegetales (mantillo) que lo protegen de la erosión provocada por el viento y el agua.

Figura 1. Algarrobo dulce, Prosopis flexuosa,
en el Parque Provincial Ischigualasto (San Juan, Argentina).

Figura 2. Flor del algarrobo dulce.

Materia y energía en los bosques de algarrobo

El algarrobo forma bosques o “algarrobales”. Como en todo ecosistema, en los bosques fluye la energía y la materia cumple ciclos a lo largo el tiempo. Uno de los procesos que ocurre es la producción primaria, el punto de partida de la circulación de energía y nutrientes a través de las cadenas tróficas. En este proceso bioquímico, los **productores** (organismo autótrofos, es decir, aquellos capaces de sintetizar las sustancias esenciales para su metabolismo, por ejemplo las plantas) utilizan la energía lumínica y el dióxido de carbono para producir materia orgánica (producción primaria). De esta energía fijada por los productores, parte es utilizada por ellos mismos para su crecimiento y reproducción y el resto queda disponible para los consumidores.

“JUGUEMOS EN EL BOSQUE...
MIENTRAS EL BOSQUE ESTÁ...”

En los bosques de algarrobo los **consumidores** son diversos y aprovechan todos los recursos del árbol, como las hojas, tallos, flores, frutos y raíz. Las flores son utilizadas como alimento (néctar, polen, partes de la flor) y refugio por insectos y aves; las hojas, ramas y troncos son consumidas y también utilizadas como refugio por insectos taladros, hormigas, gorgojos y langostas. Las hojas son consumidas también por numerosos herbívoros silvestres (ratones de campo, mara, guanaco, cuises, ñandú) y domésticos (vaca, caballo, burro, cabra). La corteza de los árboles pequeños es consumida por los cuises en épocas de sequías prolongadas. Las ramas de los renovales son cortadas y consumidas por los tunduques, roedores subterráneos.

La raíz del algarrobo también es aprovechada como recurso. Hay una especie típica de los bosques, el *Prosopanche* o flor de tierra, una planta del grupo de las angiospermas (plantas con flores), parásita obligada, que carece de clorofila y toma alimento de las raíces del algarrobo. Esta planta produce un fruto dulce subterráneo, que es consumido por animales como los zorros y quirquinchos que dispersan las semillas.

Además, en las raíces del algarrobo se forman nódulos donde se alojan las bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico. Esta simbiosis entre el algarrobo y las bacterias es obligatoria, donde el algarrobo les proporciona un lugar donde vivir y las bacterias hacen que el nitrógeno del aire esté disponible en el suelo para las plantas.

Todos los materiales de desecho del bosque (madera, semillas, hojas, frutos, heces, secreciones, mudas, animales muertos, carroña) caen al suelo, donde son aprovechados por los detritívoros. Dentro del grupo están incluidos los consumidores de materia muerta, quienes son responsables principalmente de la trituración inicial de los detritos y del desarrollo de la estructura del suelo. Los **descomponedores** y detritívoros presentes en el suelo, ya sean vertebrados, invertebrados, microorganismos u hongos, consumen la biomasa que no es aprovechada por los demás eslabones de esta red trófica, incorporando al sistema de reciclado de nutrientes un alto porcentaje de materia. Los insectos detritívoros en sistemas áridos y semiáridos tienen una especial importancia en la descomposición y reciclado de nutrientes, ya que otros descomponedores frecuentes en suelos de otros otras regiones, tales como hongos y bacterias, ven limitada su actividad debido a las condiciones de aridez (Figura 3).

“JUGUEMOS EN EL BOSQUE...
MIENTRAS EL BOSQUE ESTÁ...”

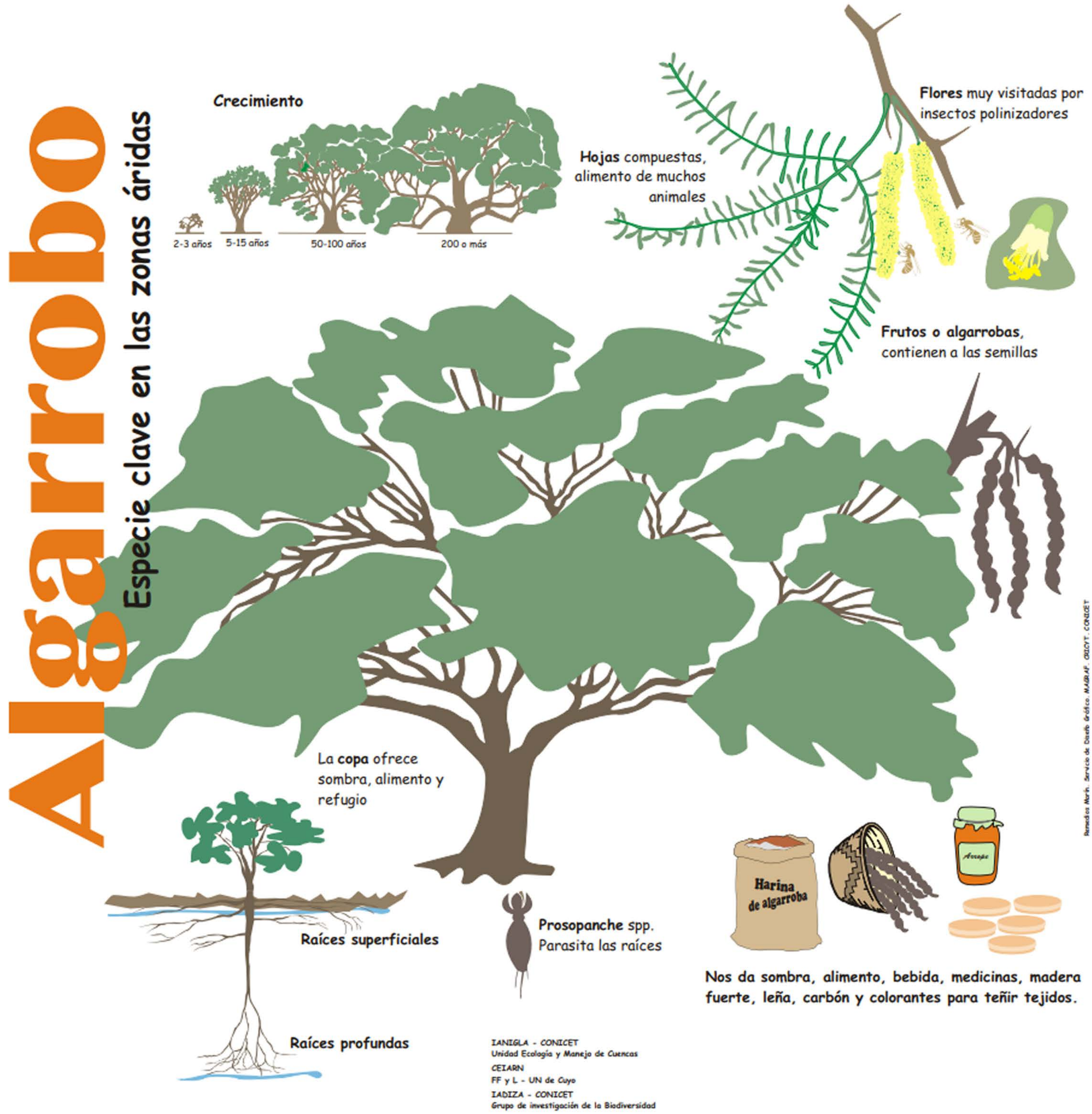


Figura 3. El algarrobo como especie clave del bosque.
Adaptaciones e interacciones que mantiene con otras especies.

La dispersión de semillas de algarrobo y el mantenimiento de los bosques

Así como en muchas especies de plantas los agentes de dispersión de semillas son abióticos (como el aire o el agua), en otras especies el movimiento de las semillas depende del transporte mediado por los animales. En este último caso, las plantas ofrecen a los animales recompensas nutritivas para así obtener el beneficio del traslado de sus frutos y semillas. De esta manera, la fauna se convierte en un elemento clave para la conservación de los bosques.

Cuando se reduce la biodiversidad debido a factores principalmente humanos como la cacería de herbívoros grandes y la modificación de los hábitats (proceso conocido como defaunación) pueden perderse animales dispersores de semillas perjudicándose indirectamente a las plantas.

Los frutos del algarrobo son vainas que contienen dentro a las semillas. Las vainas son tiernas y muy dulces, lo que las hace atractivas para los animales. Cada semilla dentro de la vaina está envuelta por el artejo, una estructura dura como un carozo.

Además del artejo, la semilla está cubierta por un tegumento impermeable, como el que recubre a las lentejas o porotos de soja (Figuras 4 y 5). Estas características de los frutos y las semillas son propias de las plantas dispersadas por animales: producen frutos atractivos para los animales y protegen bien a las semillas para que puedan ser trasladadas sufriendo el menor daño posible.

Figura 4. Fruto de algarrobo dulce.

FRUTO DE PROSOPIS

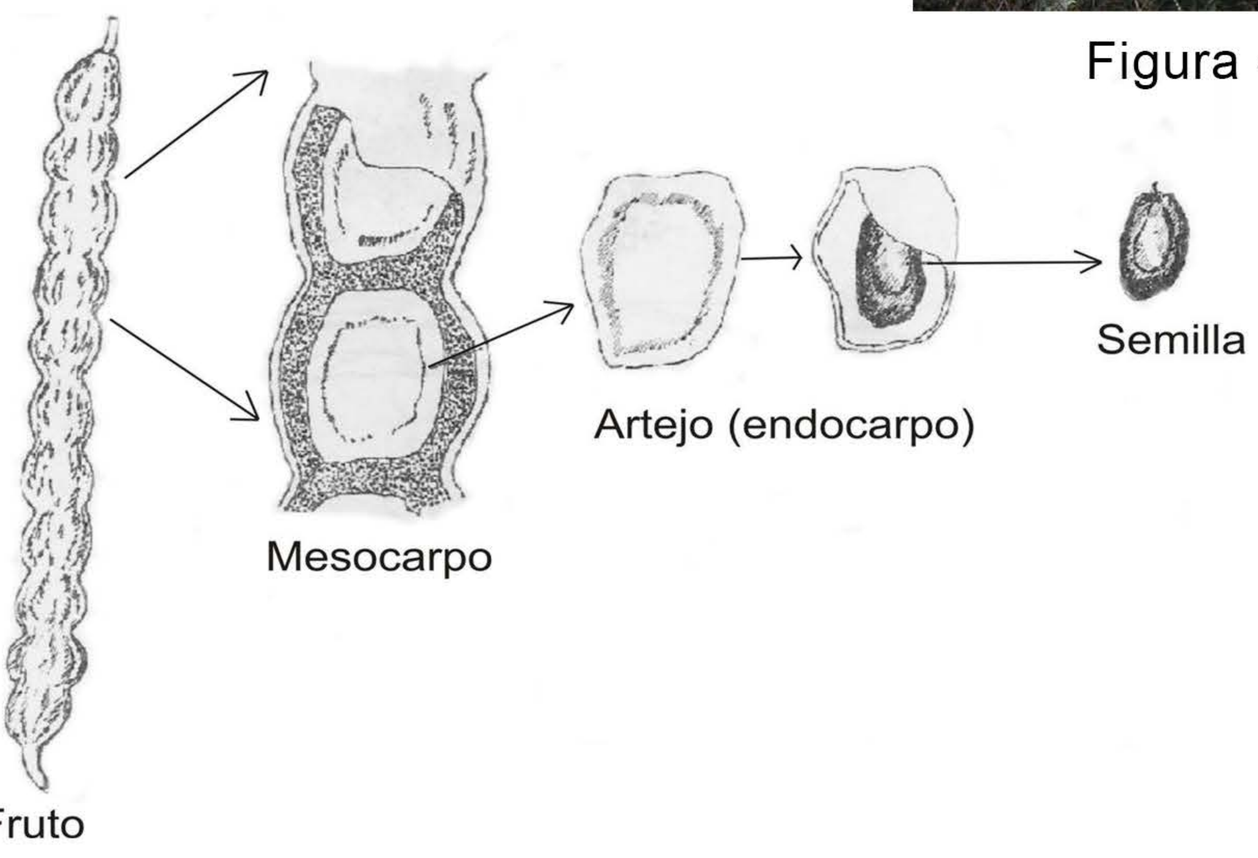


Figura 5. Partes del fruto y semilla del algarrobo dulce

“JUGUEMOS EN EL BOSQUE... MIENTRAS EL BOSQUE ESTÁ...”

Cuando las semillas de algarrobo son dispersadas por los animales ocurre una relación **mutualista**, ya que tanto la planta como los animales se benefician. Los animales se benefician porque obtienen alimento nutritivo al consumir el fruto. La planta se beneficia porque sus semillas son trasladadas a sitios alejados de la planta madre, donde pueden tener mejores probabilidades de germinar y producir nuevas plantas. Además, la manipulación que los animales hacen de las semillas y el tratamiento que ellas reciben en el tracto digestivo de los animales que las ingieren, producen un beneficio adicional a la planta: los animales van liberando a las semillas de algunas de las capas que las recubren y las mantienen en dormición (estado de latencia en espera de buenas condiciones para germinar). Hasta que el agua no pase a través de esas capas, las semillas no germinan. Si por alguna razón esas capas se rompen, el agua pasa a las semillas y la germinación comienza. Esta rotura de las capas (llamada escarificación). Pero también puede ocurrir que las semillas queden demasiado expuestas y terminen muriendo, pagando el costo que sufre la planta a cambio del beneficio del traslado y la escarificación de las semillas que sobreviven.

“JUGUEMOS EN EL BOSQUE... MIENTRAS EL BOSQUE ESTÁ...”

Muchas especies de animales interactúan con los frutos y semillas de algarrobo dulce en el Monte (Figura 6) pudiendo comportarse como depredadoras o dispersoras de las semillas. Los frutos verdes y las semillas inmaduras pueden ser depredados por insectos (por ejemplo gorgojos) y aves (como el loro barranquero, las cotorras o catitas). Algunos gorgojos se desarrollan dentro de las semillas y las consumen, para luego salir haciendo un orificio en el fruto (Figura 7).

Los **animales depredadores de semillas** son los que consumen y por lo tanto matan directamente a las semillas. Las especies **dispersoras de semillas** son las que trasladan a las semillas de alguna manera, aunque siempre una proporción de semillas muere en el traslado. Pueden viajar pegadas en el pelo o plumas (epizoocoria), en el interior del sistema digestivo cuando las tragan al consumir los frutos (endozoocoria), o pueden ser transportadas cuando los animales las acumulan para consumirlas después, pero son olvidadas (diszoocoria).

“JUGUEMOS EN EL BOSQUE... MIENTRAS EL BOSQUE ESTÁ...”

Cuando los frutos maduros del algarrobo caen al suelo, ocurre la rápida remoción por parte de distintos animales. Algunas especies de hormigas transportan segmentos de frutos, dispersando semillas en los senderos y alrededor de los hormigueros. Otros animales también remueven los frutos, entre ellos los pequeños roedores (pericotes de campo, tunduque, cuis), mamíferos medianos (como la mara o liebre criolla, vizcacha zorro girs, quirquinchos), mamíferos grandes (como el guanaco), aves (ñandú) y **especies exóticas** como la liebre europea, el jabalí europeo y el ganado doméstico (vaca, burro, caballo, cabra). La mayoría de estas especies pueden ser dispersores de semillas porque las trasladan lejos del árbol y pueden ayudar a adelantar la germinación liberando a las semillas de las capas del fruto.

Estos ejemplos nos muestran la importancia de las interacciones entre plantas y animales para el mantenimiento de los bosques. Podríamos pensar qué pasa cuando, por el efecto de actividades humanas o cambios ambientales, algunas especies desaparecen localmente. O cuando las especies exóticas intervienen modificando interacciones, por ejemplo depredando semillas o depredando especies dispersoras.

“JUGUEMOS EN EL BOSQUE... MIENTRAS EL BOSQUE ESTÁ...”

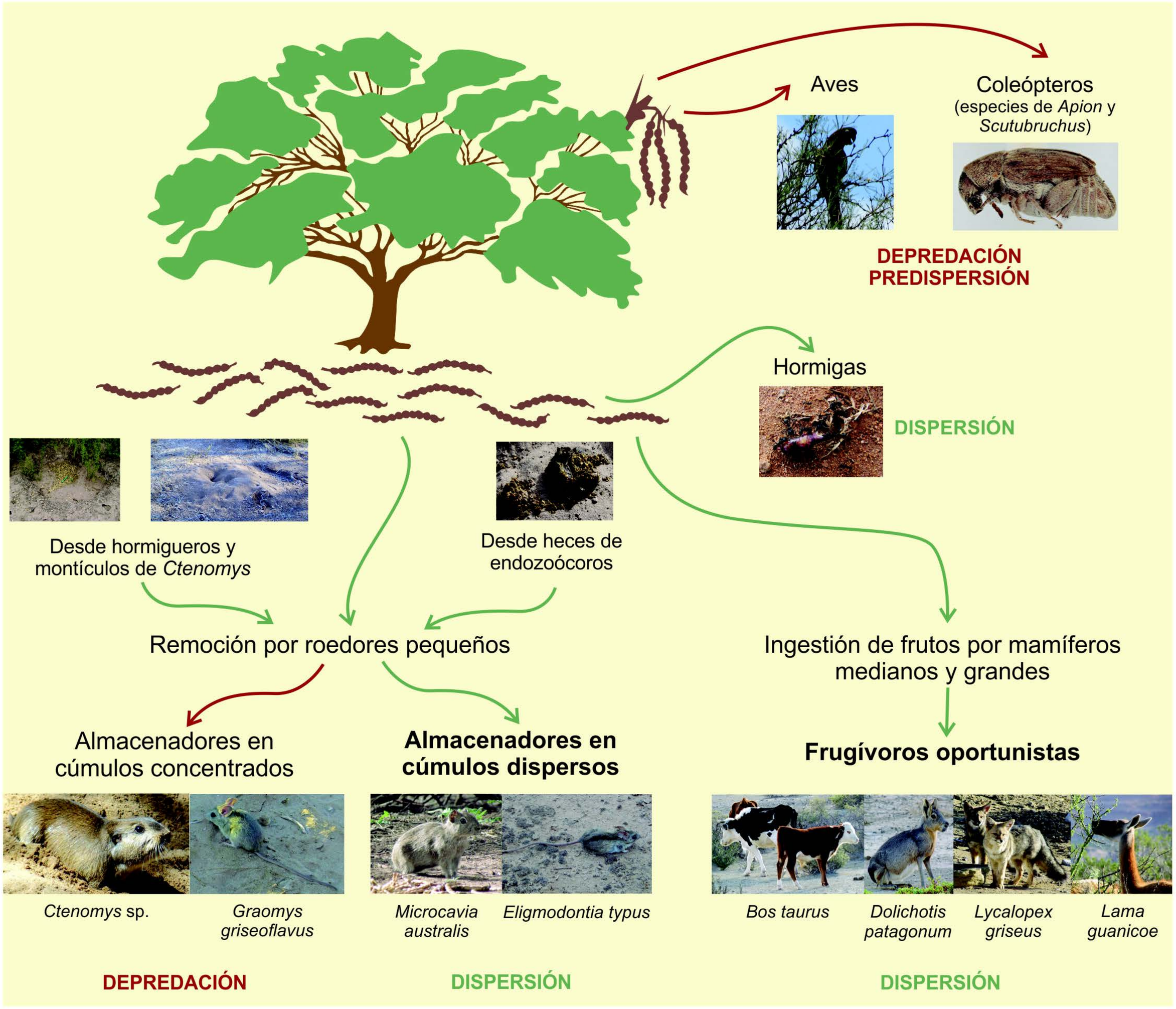


Figura 6. Interacciones de los animales con los frutos y semillas del algarrobo. Algunas especies depredan las semillas antes de que caigan del árbol. Otras especies remueven las semillas maduras desde la copa o en suelo. Estos animales pueden comer los frutos y almacenar las semillas para consumirlas después o pueden comer los frutos y tragar las semillas, para luego dispersarlas a través de las heces.

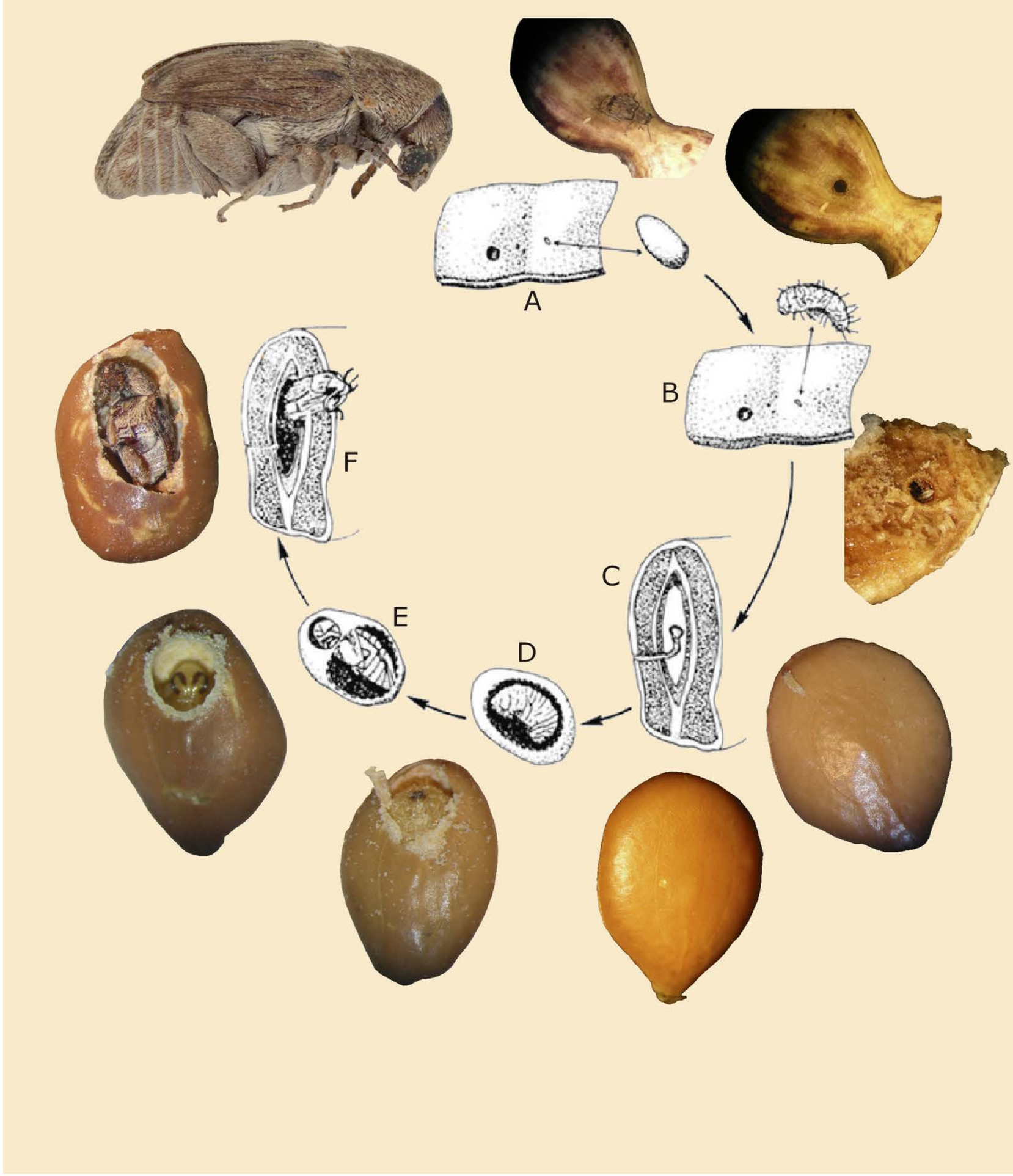


Figura 7. Ciclo de vida de un gorgojo dentro de la semilla del algarrobo desde que se deposita el huevo en la superficie del fruto (A) hasta que emerge el adulto dejando el orificio característico (F).

Material suplementario

Los desmontes en Argentina: Datos que hay que saber

1. Argentina está entre los 10 países que más desmontaron en las últimas tres décadas: perdimos cerca de 8 millones de hectáreas de bosques (el equivalente a la superficie de la provincia de Entre Ríos).

2. El 80% de la deforestación se concentra en las provincias de Salta, Santiago del Estero, Chaco y Formosa.

3. Los bosques y selvas concentran más de la mitad de la biodiversidad terrestre del planeta.

Defender los bosques es indispensable para nuestra vida:

–De ellos obtenemos alimento, madera y medicinas.

–Son el hogar y el sustento de miles de comunidades indígenas y campesinas.

–Ayudan a regular el clima, a mantener las fuentes y los caudales de agua y a conservar los suelos.

4. Los bosques son, posiblemente, nuestro patrimonio natural más importante, pero también el más amenazado y depredado. Los desmontes e incendios forestales provocan inundaciones, desertificación y cambio climático.

5. Menos bosques significan más inundaciones y más enfermedades.

6. La actual crisis sanitaria, climática y de biodiversidad que estamos sufriendo nos obliga a actuar en consecuencia.

Extraído de

https://www.greenpeace.org/argentina/involucrate/deforestacion-cero-en-el-norte-de-argentina/#:~:text=Argentina%20est%C3%A1%20entre%20los%2010,del%20Estero%2C%20Chaco%20y%20Formosa.

https://www.vidasilvestre.org.ar/nuestro_trabajo/que_hacemos/nuestra_solucion/cambiar_forma_vivimos/conducta_responsable/bosques/_cual_es_el_problema_/

¿Cómo es el algarrobo dulce?

Su nombre científico es *Prosopis flexuosa*. Es un árbol que se caracteriza por sus ramas arqueadas o semipéndulas, flexuosas y nudosas (Figura 1). Tiene fuertes espinas y hojas compuestas. Las inflorescencias se agrupan en racimos con gran densidad de pequeñas flores, pudiendo llegar a 200 por inflorescencia (Figura 2). El fruto es una vaina indehiscente (que no se abre) con remarcables propiedades nutricionales. Las semillas son de forma ovalada, duras e impermeables.

“JUGUEMOS EN EL BOSQUE... MIENTRAS EL BOSQUE ESTÁ...”

Este árbol forma tanto bosques en galería a la orilla de los ríos como bosques abiertos de llanura, en lugares donde existe disponibilidad de agua subterránea próxima a la superficie (entre 6 y 12 m). Por esto se dice que se comporta como una freatófita, es decir que tiene la capacidad de consumir agua de las napas freáticas. Esta adaptación le permite sobrevivir en ambientes de extrema aridez ya que al alcanzar los reservorios de agua subterránea, puede independizarse de las condiciones externas del ambiente desértico. Sus hojas poseen adaptaciones que le permiten reducir la pérdida de agua por transpiración, a través de la reducción de la superficie foliar, el control de la actividad de los estomas y el plegado de las hojas (Figura 8).

“JUGUEMOS EN EL BOSQUE... MIENTRAS EL BOSQUE ESTÁ...”

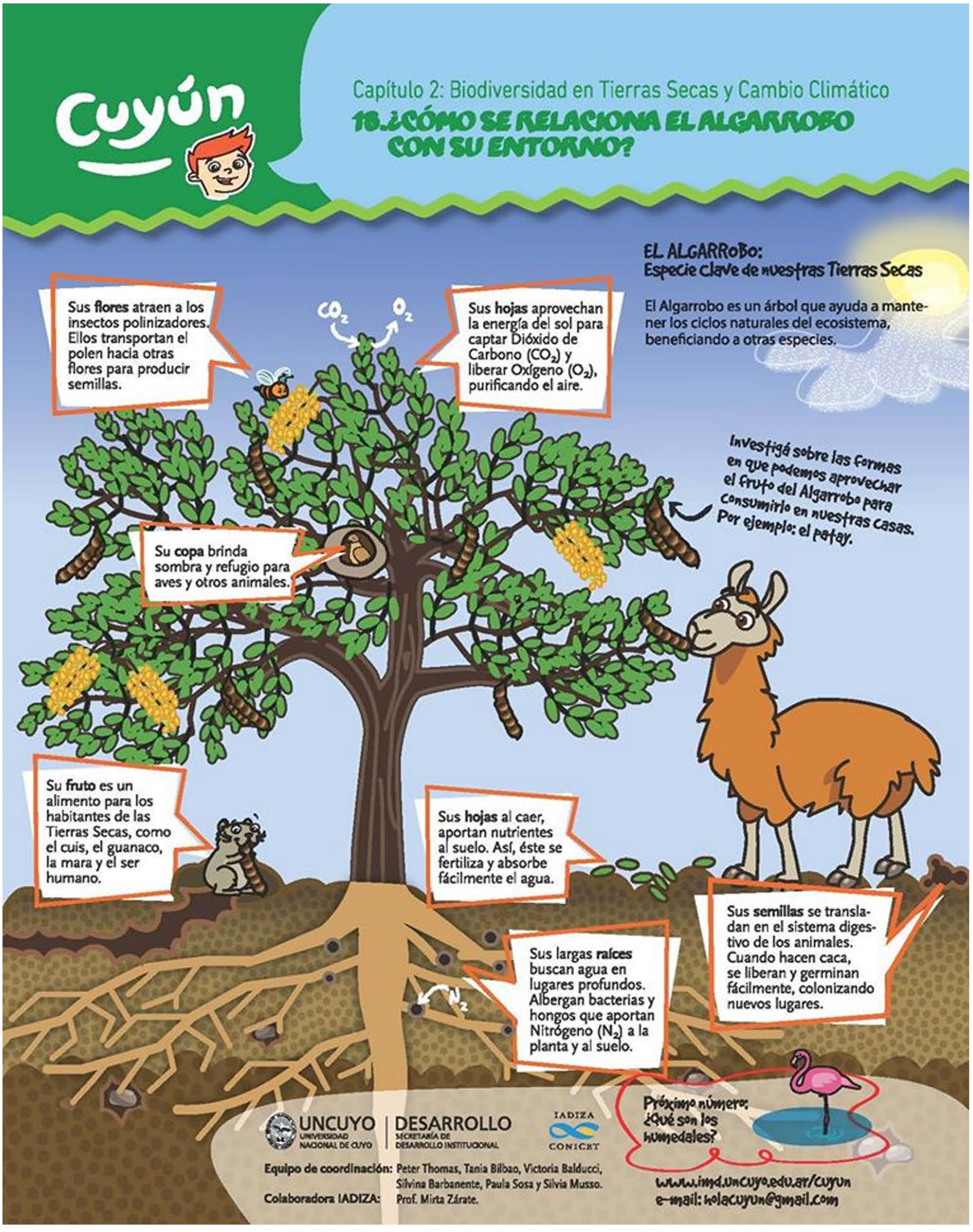


Figura 8. Relaciones del algarrobo con otras especies del bosque. Material extraído de Diario Los Andes, Suplemento Tintero.

Glosario:

desmonte: es el proceso por el cual se destruye la superficie cubierta por bosques, generalmente con el objetivo de destinar la tierra a otros usos. Tiene un impacto directo en el cambio climático y el calentamiento global.

ecorregiones: también llamadas regiones ecológicas. Son áreas biogeográficas relativamente grandes que se distinguen por el carácter único de su ecología, clima, geomorfología, suelos, hidrología, flora y fauna.

especies exóticas: son especies que fueron introducidas por las personas, de forma accidental o intencional, y ahora ocupan ambientes donde antes no estaban presentes. También se las llama introducidas o alóctonas. En el texto se mencionan como ejemplos la liebre y el jabalí europeos.

especies nativas: son especies originarias del lugar donde habitan y su presencia obedece a procesos naturales. También se las llama autóctonas.

frontera agropecuaria: es el límite que separa las áreas donde las actividades agropecuarias (agricultura y ganadería) están permitidas, de las áreas de especial interés ambiental que se deben dedicar a la conservación, restauración ecológica u otras categorías de manejo derivadas de la zonificación ambiental.

tierras secas: se denomina así, en un sentido amplio, a las regiones hiperáridas, áridas, semiáridas y áridas subhúmedas. Ocupan casi la mitad de la superficie terrestre (47% según el Atlas Mundial de la Desertificación https://wad.jrc.ec.europa.eu/download) y están habitadas por la tercera parte de la población mundial.

“JUGUEMOS EN EL BOSQUE...
MIENTRAS EL BOSQUE ESTÁ...”

Algunas ideas....

Los bosques nativos nos brindan la posibilidad de desarrollar actividades educativas creativas, donde se trabaja en contacto directo con la naturaleza, se entrena la observación, se formulan proguntas y se integran contenidos, entre muchas otras cosas.

Les contamos algunas experiencias de trabajo con los chicos/as de escuelas aledañas a áreas protegidas de San Juan y Mendoza en el marco de proyectos de bosques nativos. Organizamos talleres a lo largo del año, que culminaron con una actividad inegradora: la pintada de murales. En estos murales, los niños/as y docentes plasmaron sus percepciones y saberes acerca del bosque donde viven, mostrando el vínculo afectivo que mantienen con el bosque de una manera creativa.

“JUGUEMOS EN EL BOSQUE... MIENTRAS EL BOSQUE ESTÁ...”

Realizamos paseos por el bosque cerca de las escuelas. Durante el paseo se recogieron elementos: ramas con diversas formas, hojas, piedras, restos de cortezas, frutos, etc.

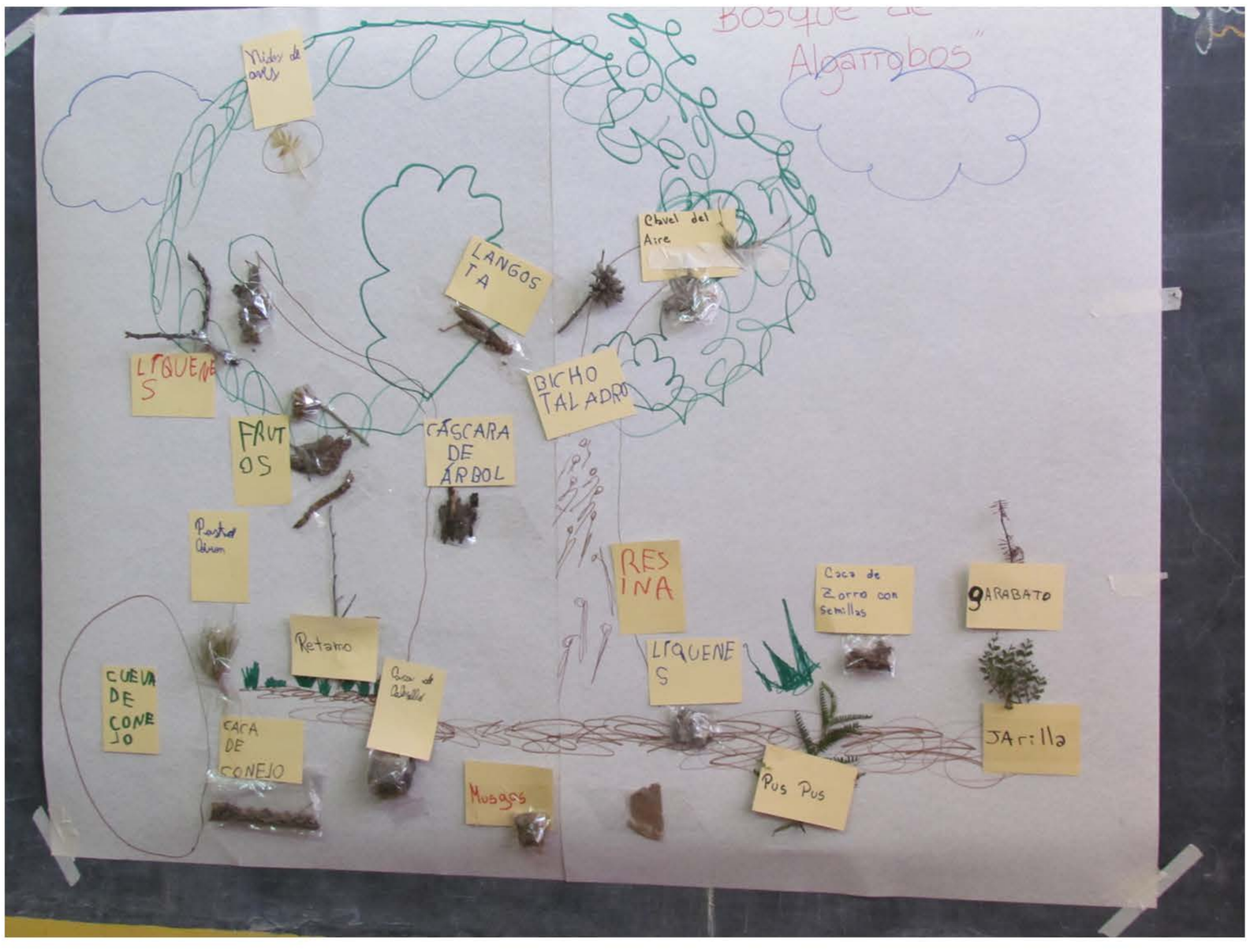
Observamos atentamente a los habitantes del bosque y las características del ambiente (olores, colores, temperatura, etc.).

“JUGUEMOS EN EL BOSQUE... MIENTRAS EL BOSQUE ESTÁ...”

En el aula, investigamos los elementos que recogimos. Buscamos información en las guías de plantas y animales, en internet, discutimos entre nosotros.

“JUGUEMOS EN EL BOSQUE...
MIENTRAS EL BOSQUE ESTÁ...”

Dibujamos un árbol grande y pegamos los elementos de animales y plantas que se relacionan con él. Cada alumno eligió uno de los elementos del bosque y explicó sus características, la función que cumple, etc.



“JUGUEMOS EN EL BOSQUE... MIENTRAS EL BOSQUE ESTÁ...”

Realizamos entrevistas a las abuelas, que nos contaron acerca de los usos tradicionales de las plantas del bosque y nos mostraron sus jardines.

“JUGUEMOS EN EL BOSQUE... MIENTRAS EL BOSQUE ESTÁ...”

Todo lo que sabemos sobre nuestros bosques pudimos mostrarlo en los murales que pintamos en las paredes y pisos de las escuelas.

“JUGUEMOS EN EL BOSQUE...
MIENTRAS EL BOSQUE ESTÁ...”

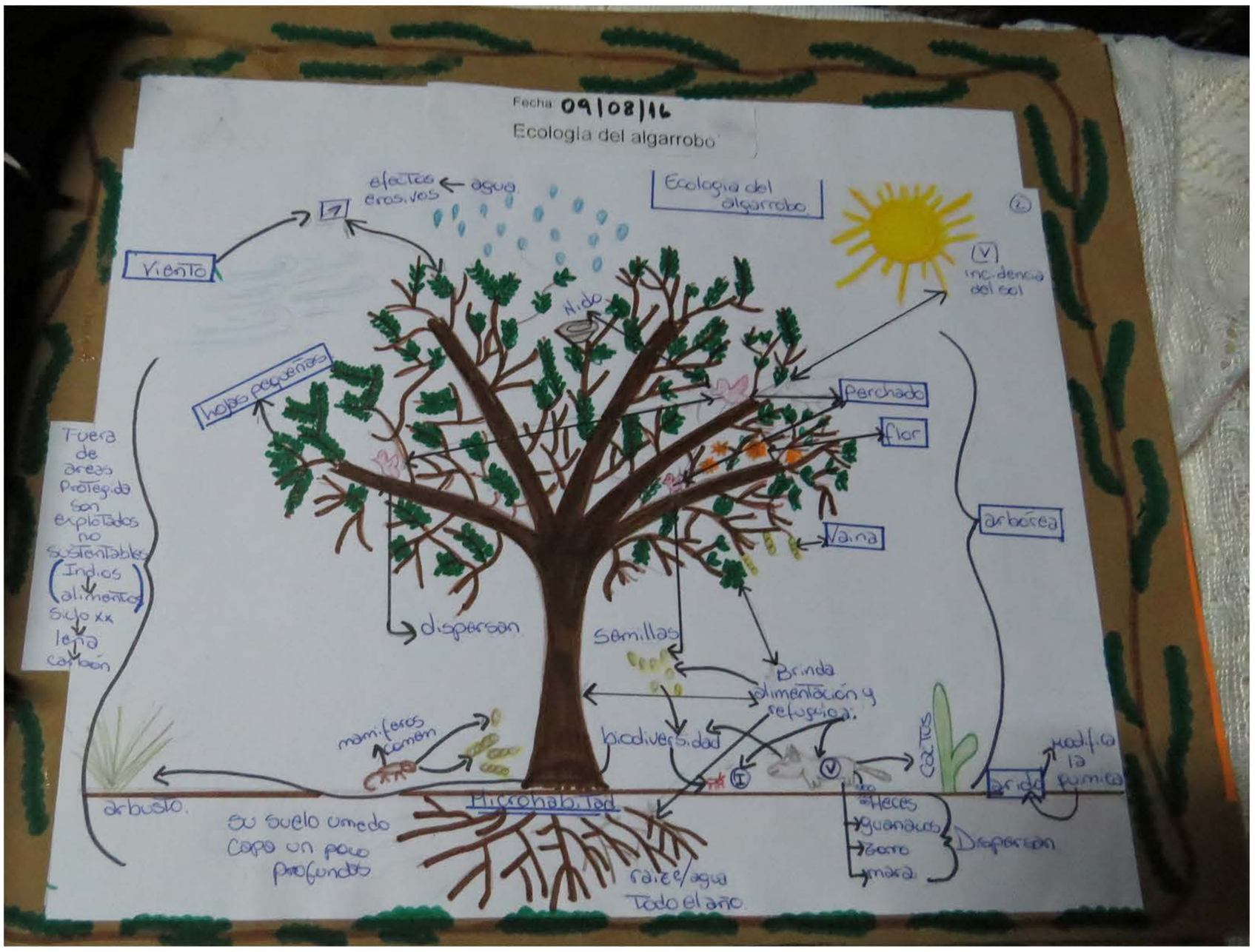
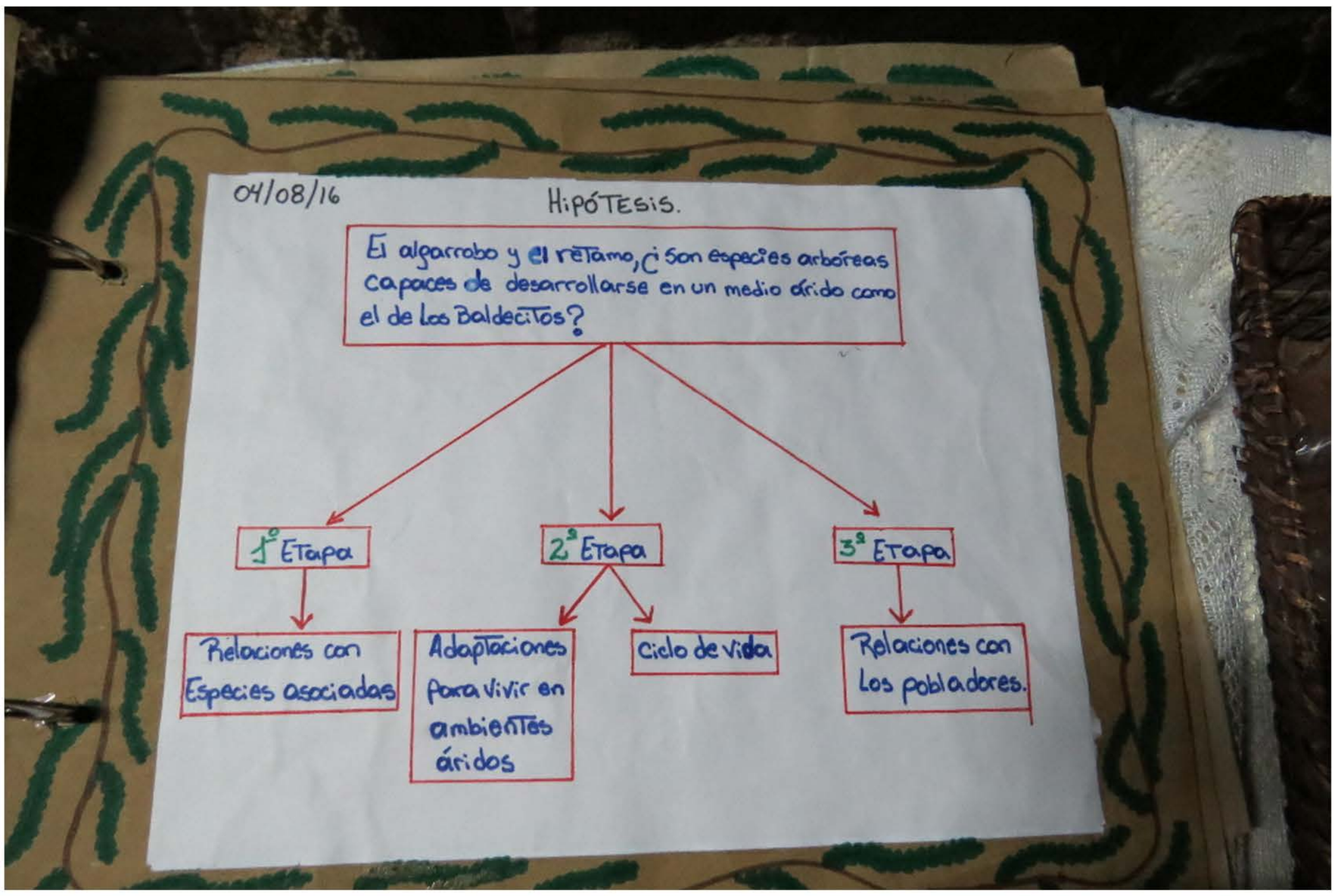
Pueden ver el desarrollo de los murales en:

-Mural en la escuela Armada Argentina (Los Baldecitos, San Juan) en el área de influencia del Parque Provincial Ischigualasto:

https://www.youtube.com/watch?v=u-pS3IWAKBg

-Mural en la escuela Nuestra Señora del Carmen de Cuyo (Ñacuñán, Mendoza) en la Reserva de Biósfera Ñacuñán:

https://www.youtube.com/watch?v=pxUduktNCA8

“JUGUEMOS EN EL BOSQUE...
MIENTRAS EL BOSQUE ESTÁ...”

Los alumnos/as y docentes mostraron sus trabajos en las ferias de ciencias.