¿Cómo germinar Barcinos?

Laura Vigil-Escalera Mier
Horacio Paz Hernández
Alicia Castillo

2019

Este proyecto (0298014) de la Convocatoria para Proyectos de Apropiación Social del Conocimiento de las Humanidades, Ciencias y Tecnologías 2019 fue apoyado por el Conacyt.

Información del proyecto Apropiación social del conocimiento socio ecológico en México.
Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica UNAM (PAPIIT 301817)
Laboratorio Socioecología y Comunicación para la Sustentabilidad
Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES)
Universidad Nacional Autónoma de México
Campus Morelia

Título: **¿Cómo germinar Barcinos?**
Autores textos: **Laura Vigil-Escalera Mier, Horacio Paz Hernández y Alicia Castillo**
Coordinación General: **Alicia Castillo (IIES UNAM)**

Agradecimientos: Agradecemos mucho a la escuela Preparatoria Módulo Miguel Hidalgo, principalmente al maestro Pinzón y al Coordinador Esteban que nos permitieron trabajar con las y los alumnos de su escuela. Damos también gracias a las alumnas y alumnos que participaron durante el proceso, en especial a la alumna Alejandra que estuvo durante todo el proceso de germinación del Barcino. De igual manera es importante mencionar a los campesinos que nos compartieron su conocimiento, principalmente a Don Manuel Ornelas cuyo entusiasmo por la conservación e investigación de las plantas nos impulsó a seguir con este trabajo. Gracias a la familia Verduzco por su amabilidad y apoyo. Finalmente a Felipe Arreola, así como a Eloy Pat, Flor Vega y Aleida Díaz del laboratorio de Ecofisiología y Restauración Ecológica del IIES.

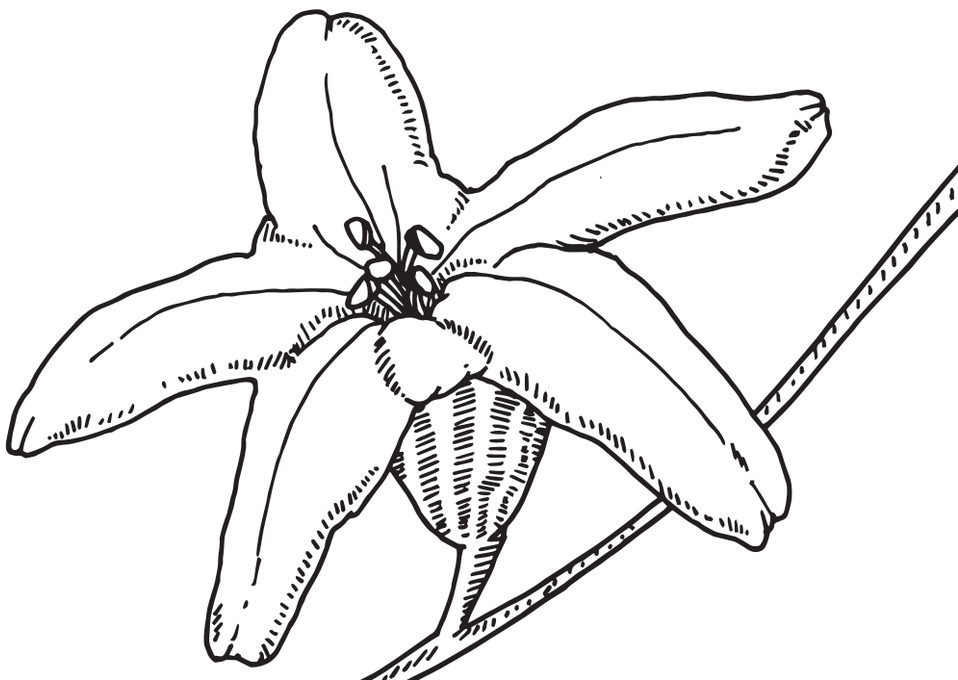
Coordinación Editorial: Linda Celeste Jaime Padilla
Alter.Nativa Gráfica
José Rubén Romero 484
Col Bosque Camelinas
Morelia, Michoacán

Ilustración de portada: Irasema Parra Arciniega
Ilustraciones: Celeste Jaime
Diseño: Alter.Nativa Gráfica

D.R. Universidad Nacional Autónoma de México

contenido

Presentación	2
Introducción	4
Identificación del barcino	9
Colecta de semillas	14
¿Cómo saber si las semillas están vivas?	17
Preparación y uso de suelos o sustratos	20
Construcción de la casa sombra	21
Tratamiento pregerminativo	22
Experimento de germinación	24



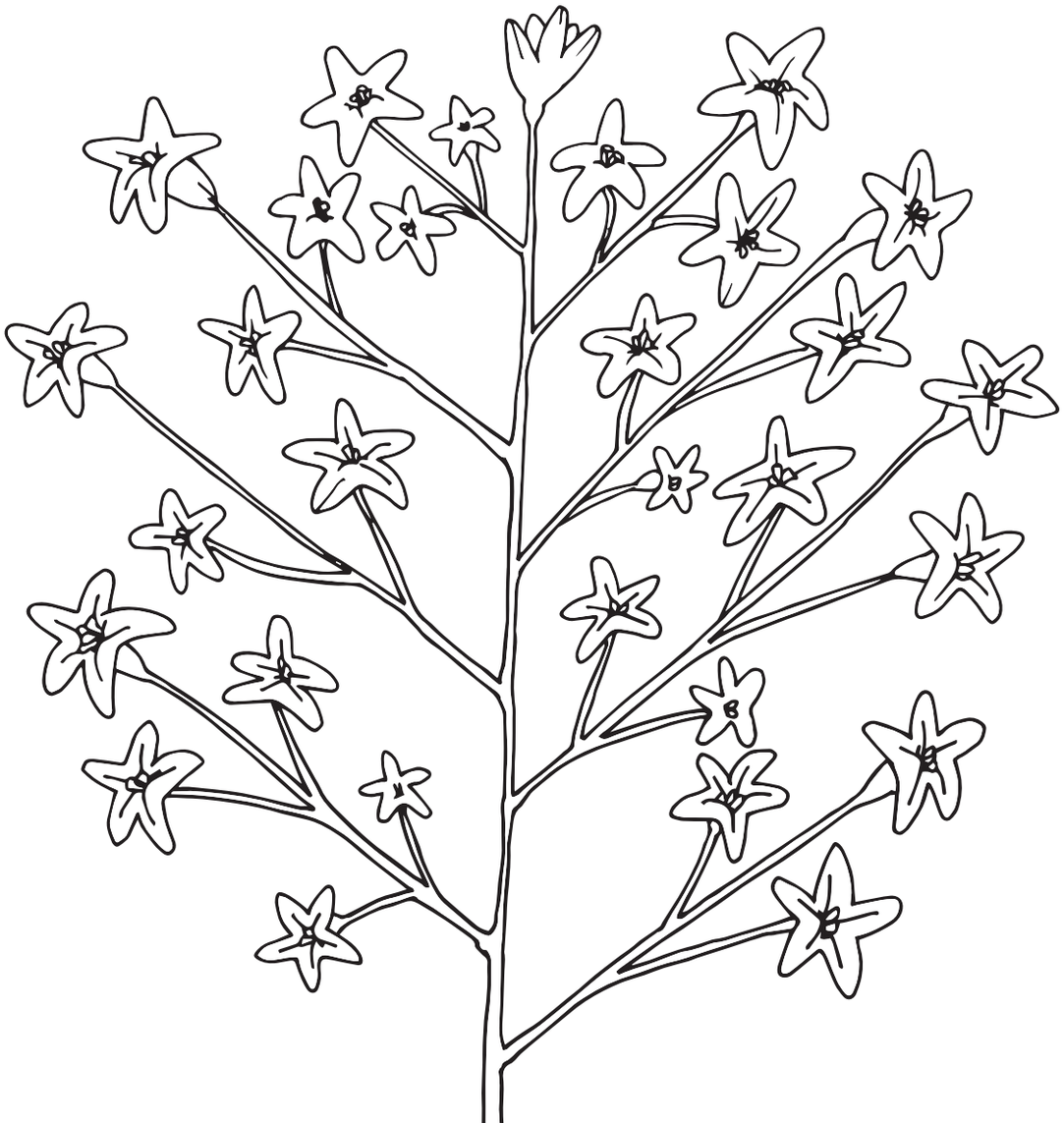
Presentación

El presente libro, tiene como objetivo invitar a las y los jóvenes, así como a la comunidad campesina a buscar formas de germinar árboles que sean útiles en la costa sur de Jalisco. Muchos de estos árboles, tienen un valor económico que ayuda a la generación de ingresos para las familias del lugar. El Barcino es uno de estos árboles, el cual ha sido identificado por diversas personas en varios ejidos como un árbol que provee madera de excelente calidad y que se utiliza en la fabricación de muebles y postes.

A pesar del gran valor del Barcino, hay zonas de la costa en donde la cantidad de árboles ha disminuido, lo cual afecta tanto a los ecosistemas, como a la disponibilidad de uso que se hace. De acuerdo con pláticas con campesinos de varios ejidos, germinar el Barcino no es tarea fácil. Algunas personas han hecho sus propios experimentos y han obtenido algunos resultados. Investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), también están interesados en germinar el Barcino, así como otros árboles. Esto con fines de reforestación y restauración de los ecosistemas de selva baja caducifolia o bosque tropical seco, que es como los científicos llaman al monte en esta región de México.

Por estas razones, desde marzo de 2018, iniciamos un proyecto para recopilar la información existente (tanto de los campesinos como de los científicos) y tratar de germinar el Barcino. El proyecto se llevó a cabo en la escuela Preparatoria Regional de Cihuatlán, Módulo Miguel Hidalgo ubicada en la localidad de Miguel Hidalgo Nuevo. Se trabajó con chicas y chicos de primer a sexto semestre, bajo la asesoría y apoyo del maestro Pinzón.

Lo que aquí presentamos son los resultados del trabajo realizado que esperamos sea de utilidad. También hacemos una invitación a continuar buscando cómo germinar árboles que puedan sembrarse en los potreros, así como en las áreas de monte en donde antes había más árboles. Además de los beneficios que árboles como el Barcino nos dan al usarse y poder vender la madera, los árboles son muy importantes ya que dan sombra, mejoran los suelos, ayudan a tener un clima fresco, además de ayudar a disminuir el cambio climático que posiblemente está provocando que fenómenos como los huracanes, se estén presentando de manera más frecuente en la costa.

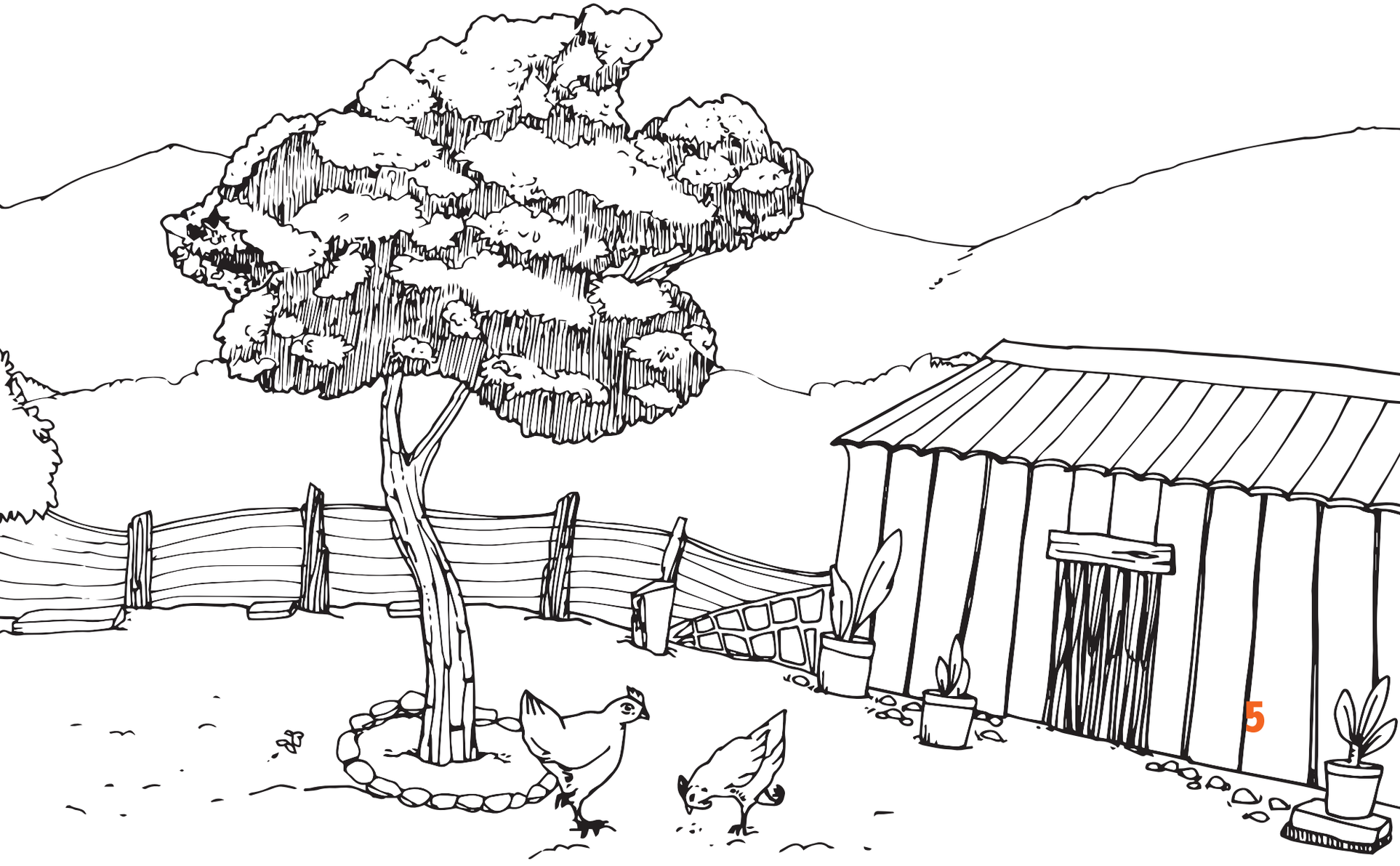


Introducción

Cordia elaeagnoides, es un árbol nativo de México perteneciente a la familia Boraginaceae. Este árbol se puede encontrar en casi toda la costa del pacífico mexicano, desde Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima y Michoacán, hasta Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Es un árbol típico de los ecosistemas de selva baja caducifolia y dependiendo de la región en la que se encuentre se le conoce con distintos nombres; en el estado de Jalisco se le conoce como Barcino.

El Barcino es un árbol grande y frondoso, con hermosas flores en forma de estrella de color blanco cuando salen y de color café-rojizo cuando se caen de la copa de los árboles. El Barcino suele medir entre 6 y 10 metros de altura, sin embargo puede llegar a medir hasta 20 metros de alto. Una de sus peculiaridades es que si se corta el tronco del Barcino, a éste le vuelven a salir tallos porque ¡presenta rebrotes! De hecho, pueden llegar a salirle hasta seis rebrotes o tocones.

Este árbol suele ser muy abundante en las áreas cubiertas por selva baja caducifolia (que los campesinos llaman monte), por lo que representa una parte grande de la biomasa (el volumen de material vivo de un lugar) en este tipo de ecosistemas.



La costa de Jalisco entre los puertos de Manzanillo y Puerto Vallarta es un área en la que domina la selva baja caducifolia. En el Municipio La Huerta en la costa sur, existen muchos ejidos que todavía conservan terrenos cubiertos por monte, permitiendo que las familias utilicen los recursos que hay en ellos, como varias especies de árboles, entre ellos el Barcino.

En esta parte de la costa, se encuentra la Estación de Biología Chamela de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y esta forma parte de la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala. Esta reserva tiene poco más de 13 mil hectáreas y cerca de 10 mil pertenecen a la Fundación Ecológica de Cuixmala. La función de la reserva es la conservación del ecosistema, además de que en la parte que pertenece a la UNAM; se llevan a cabo investigaciones sobre los ecosistemas. Nueve ejidos colindan con la reserva y entre los terrenos de la reserva y los pedazos con monte alto de los ejidos, la zona mantiene un buen número de especies de plantas y animales o lo que se conoce como biodiversidad.

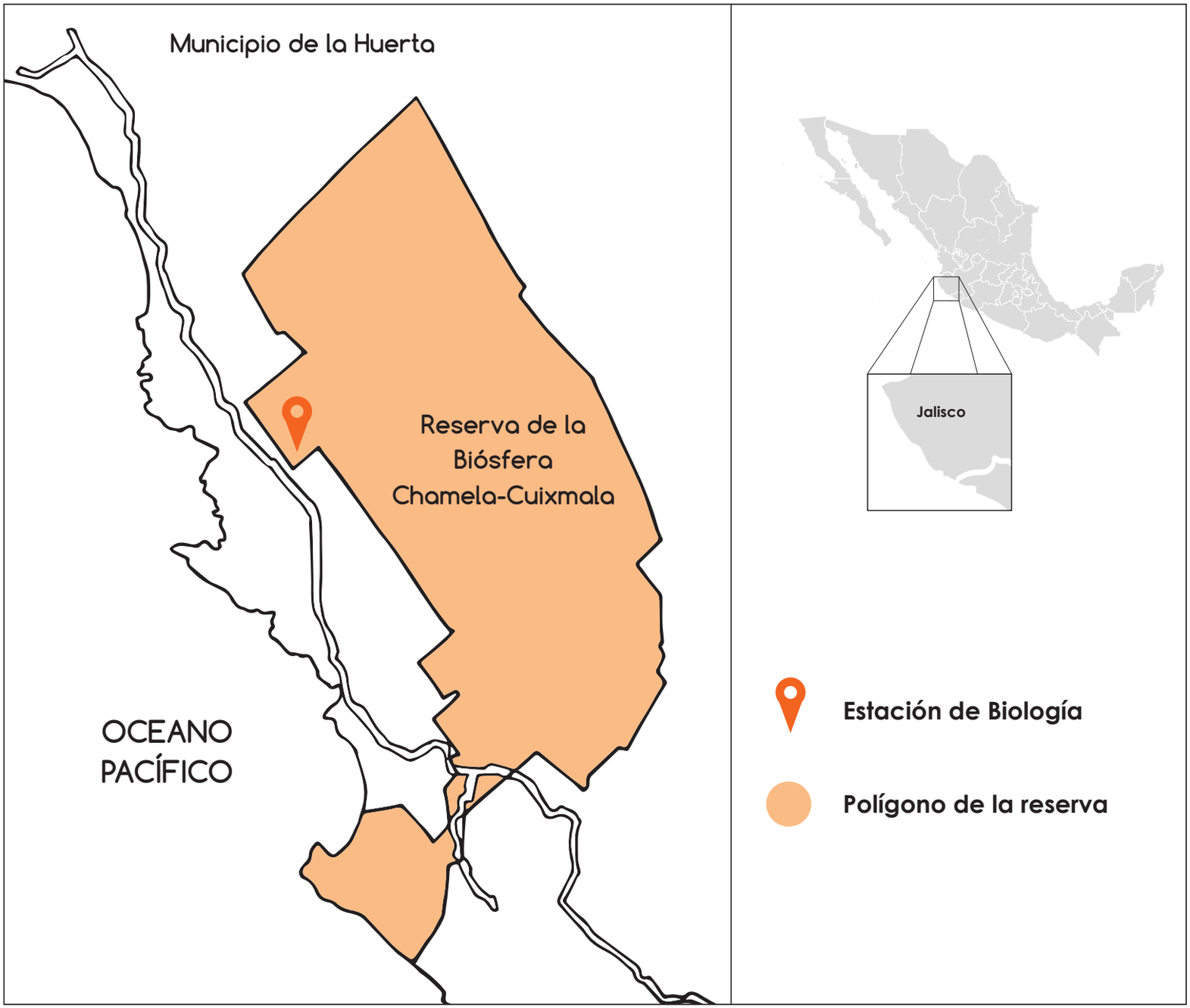
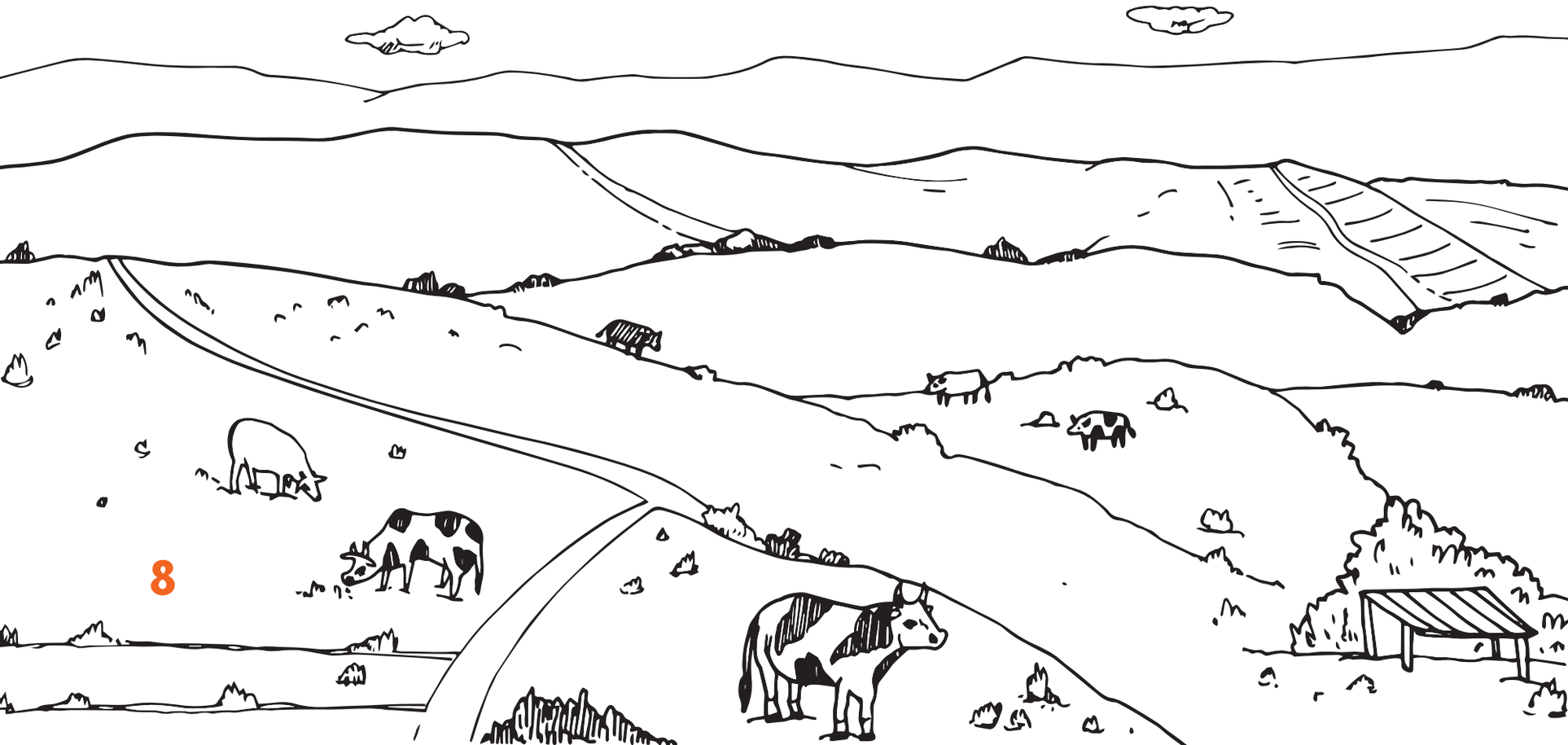


Ilustración elaborada con base en el mapa elaborado por Luis Islas

El árbol del Barcino ha sido uno de los muchos árboles que han servido a los pobladores ya que como se dijo, es un árbol del que se hacen muebles, postes y otros objetos con su madera. ¡Hubo una época en la que el uso del Barcino para la venta era tanta, que incluso se exportaba la madera a otros países! Pero con el paso del tiempo, las poblaciones de Barcinos de grandes troncos disminuyó.

Debido a que es un árbol con un alto valor comercial, a algunos pobladores y científicos les ha parecido buena idea diseñar algún manejo maderable del árbol para que de esta forma, las familias campesinas puedan tener ingresos económicos, al mismo tiempo que se puedan mantener en buen estado las poblaciones de este árbol. Bajo esta idea, muchos pobladores y algunos científicos intentaron reproducir la semilla del Barcino, pero, ¡oh sorpresa! hacer germinar a la semilla del Barcino resultó mucho más difícil de lo esperado.

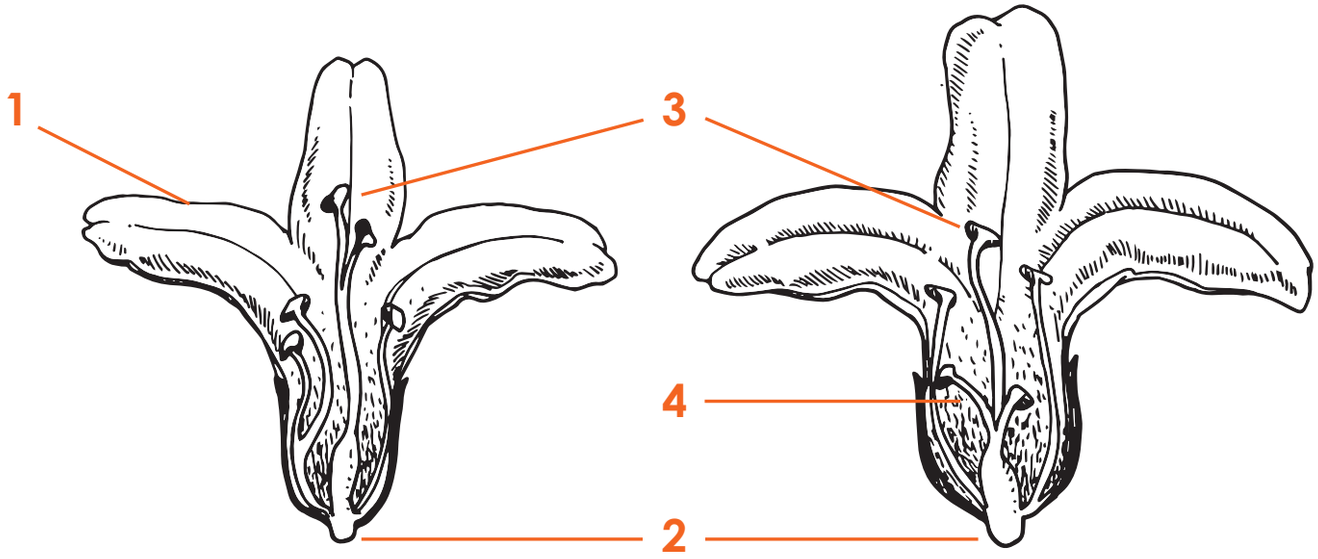


Identificación del barcino

Comencemos desde el principio ¿cómo es el Barcino y cómo podemos identificarlo?

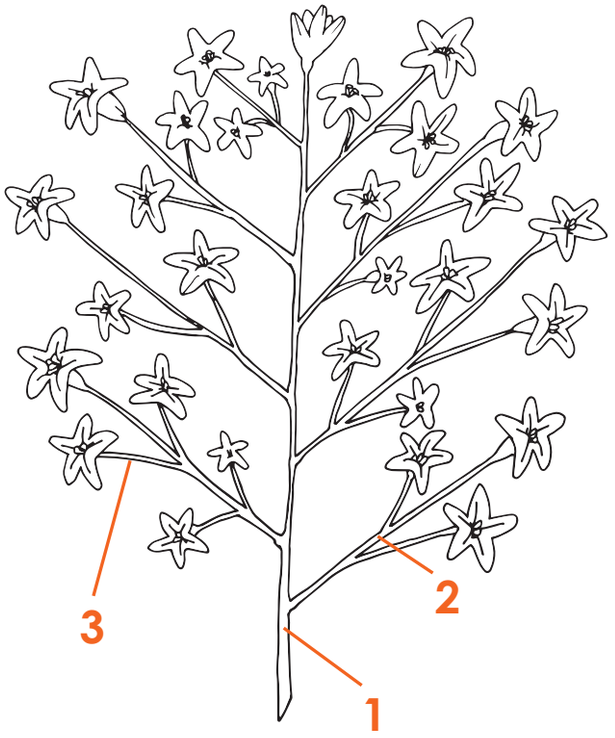
Una de las formas más fáciles de identificar a un árbol de Barcino es por medio de sus flores y frutos. Las flores tienen forma de estrella y son de color blanco en el momento en el que florean, cuando ya son frutos maduros, estos son de color café-rojizo. A continuación se describe con detalle cada parte del fruto del barcino:

1. Corola (pétalos) de color blanco cuando nacen y de color café-rojizo cuando maduran. Estos tienen un diámetro de 2.8 centímetros.
2. Cáliz campanulado de 3 a 5 milímetros de largo.
3. Estambres: La flor del Barcino tiene 5 estambres, los estambres son la parte masculina de la flor y tienen los granos de polen.
4. Pistilos: El pistilo es la parte femenina de la flor y contiene los ovarios. En el Barcino, el pistilo puede ser corto o largo, se piensa que de esto depende el sexo de la flor.



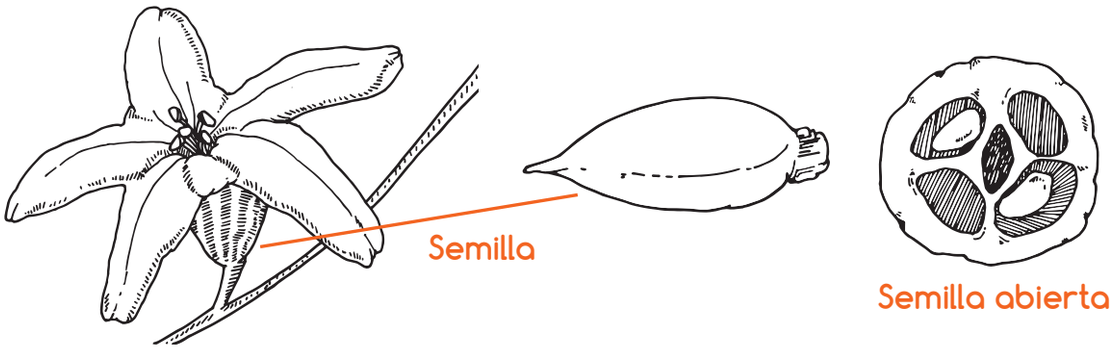
Además, las flores del Barcino están acomodadas en grupos o panículas de 10 a 20 centímetros de largo. Las panículas son un conjunto de flores, conocidas como el racimo de racimos:

1. Ramificaciones primarias.
2. Ramificaciones secundarias.
3. Ramificaciones terciarias.



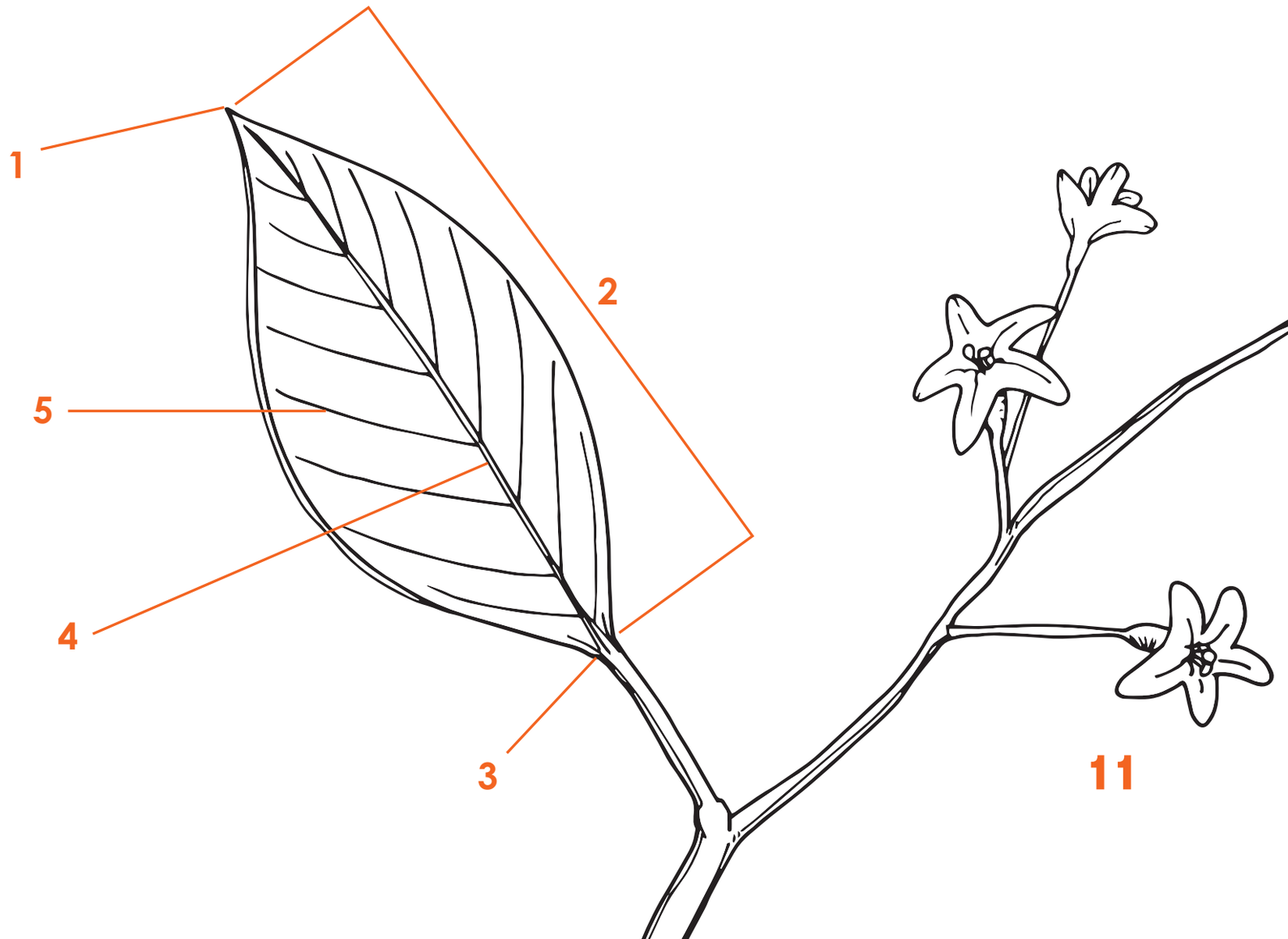
Cada flor de Barcino, al ser fecundada se convierte en fruto y puede llegar a contener hasta cuatro semillas, sin embargo esos son casos raros, lo más común es encontrar frutos con una sola semilla. Las semillas tienen un largo de 5 a 6 milímetros, son puntiagudas y tienen una cubierta delgada conocida como testa.

La semilla de Barcino es una semilla poliembriónica, esto quiere decir que adentro de la semilla pueden haber ¡hasta 4 embriones!, sin embargo, lo más común es que la semilla tenga uno o dos embriones o que se encuentre vacía.



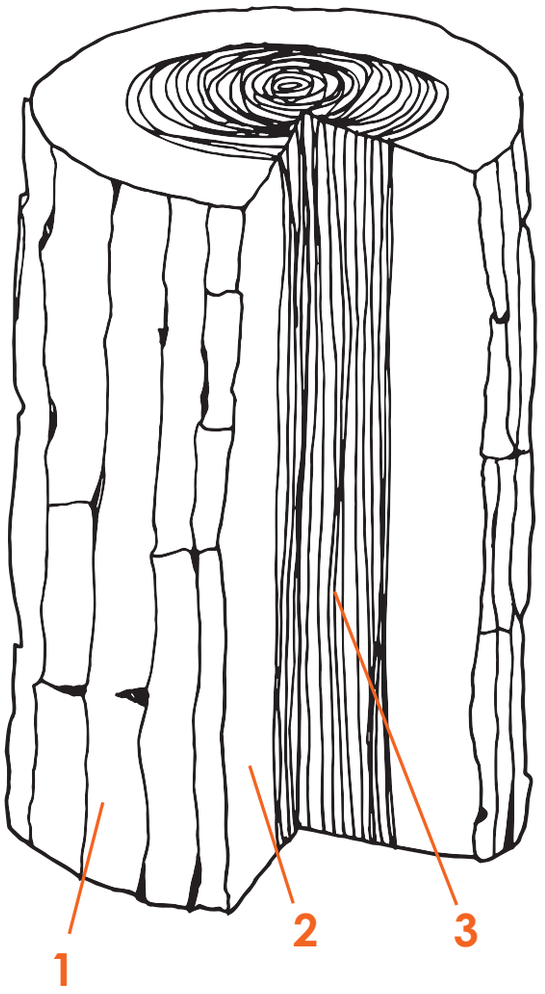
Para poder identificar un individuo de Barcino que no ha florecido, podemos poner atención en sus hojas. Estas son hojas simples, de forma ovalada, que se alternan a lo largo de la rama formando una espiral y son de color verde oscuro.

1. Ápice que termina en punta.
2. Las láminas de las hojas miden entre 6.4 y 14 centímetros de largo y de 3 a 6.5 centímetros de ancho.
3. Peciolo de entre 2 a 4 centímetros.
4. Nervo principal.
5. Nervos secundarios.

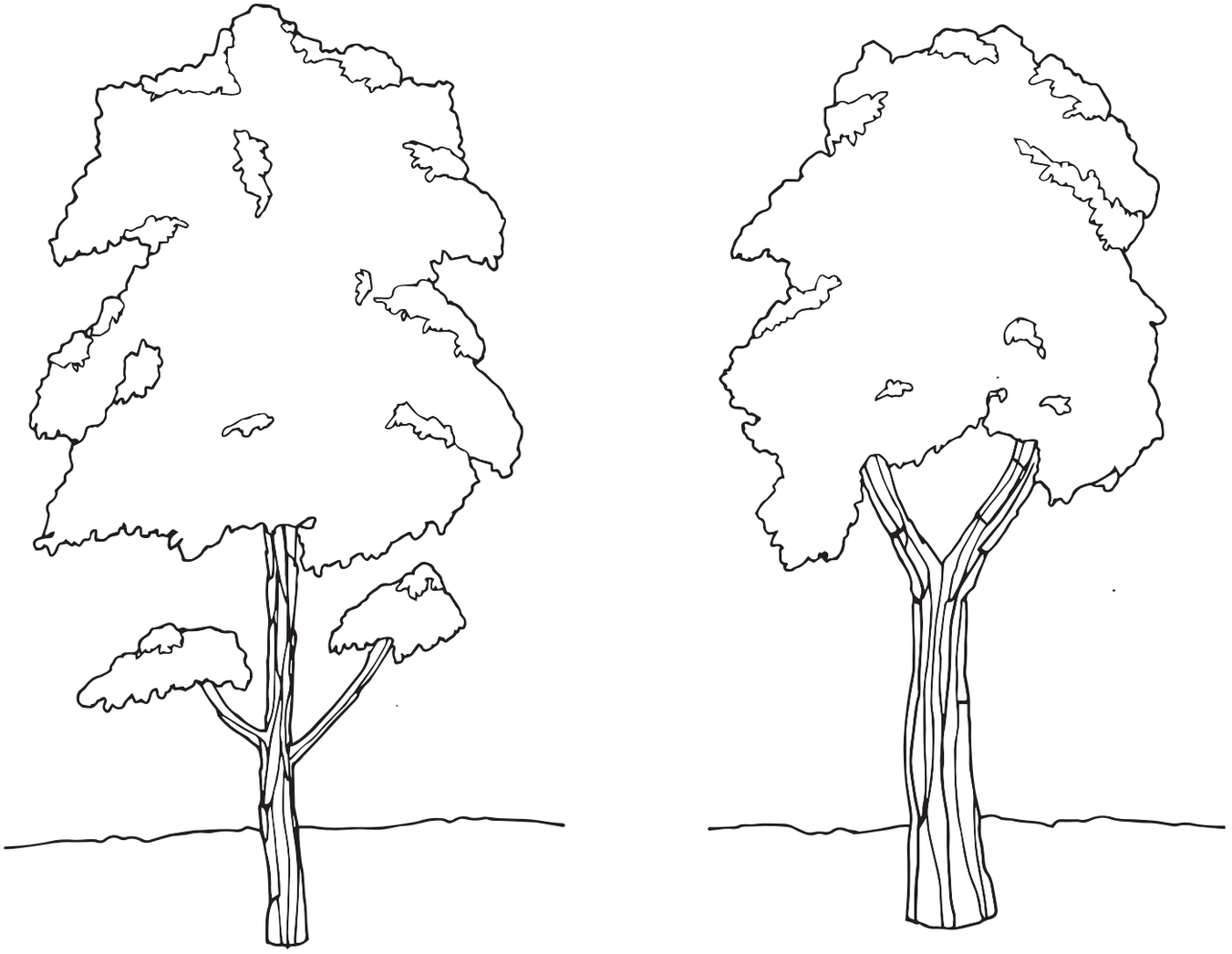


Y ¿qué pasa cuando el árbol de Barcino ya tiró todas sus flores y hojas? ¿Cómo se puede identificar? Aunque puede ser un poco más difícil identificar a un árbol pelón, aún nos podemos guiar por su tronco para identificarlo. El tronco del Barcino puede medir hasta 30 centímetros de ancho y de 6 a 10 metros de alto, sin embargo también se pueden encontrar individuos que midan hasta 20 metros.

1. La corteza, que es la parte exterior de la madera de un árbol, está hecha de células muertas y sirve para proteger el interior del árbol. La corteza del árbol del Barcino es fracturada y con fisuras, de color pardo grisáceas
2. La albura o madera joven es un tejido que está compuesto por células vivas y muertas, y es el encargado de llevar agua y nutrientes a todas las partes del árbol.
3. El duramen es la parte más dura y profunda del tronco de un árbol, está hecha del xilema que ya ha muerto. Es la parte que se utiliza para hacer muebles, postes, etc. En el caso del Barcino, el duramen tiene un color amarillento con líneas y arcos de color negro.



También es fácil identificar al Barcino porque puede tener ramificaciones o tocones una vez que se cortó el tronco del árbol, ¡pero hay que tener cuidado! No todos los árboles que tienen tocones son Barcinos, en los montes de la costa de Jalisco y otros lugares parecidos en México, existen muchas especies de árboles que también producen rebrotes.

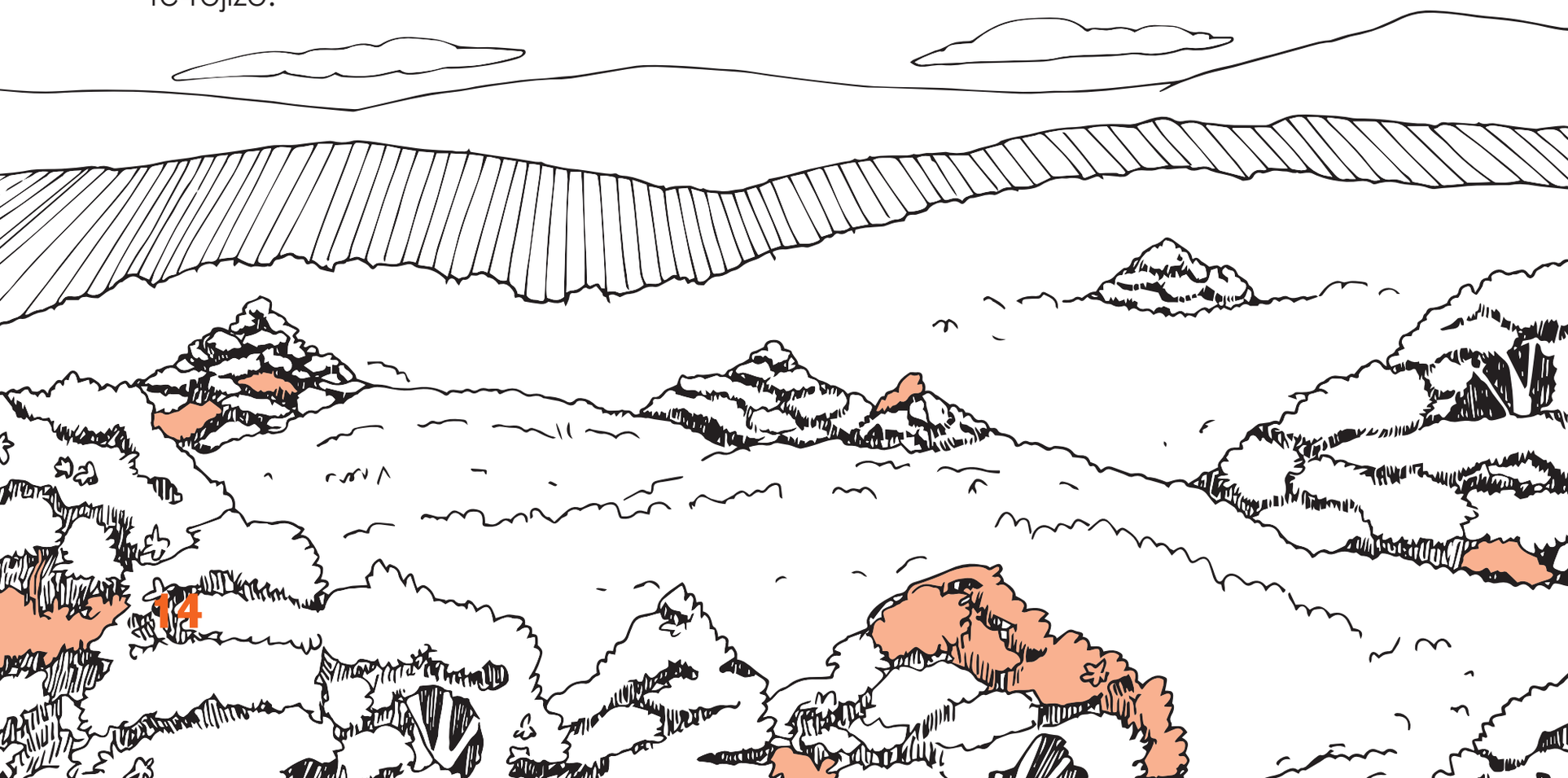


Colecta de semillas

El Barcino florece entre los meses de julio a septiembre, sin embargo las semillas están maduras hasta los meses de diciembre, enero o febrero. La producción de semillas de Barcino es altísima, es por esto que durante los meses de floración de este árbol, no es difícil identificarlos. Además los barcinos suelen agruparse entre ellos, haciendo que en el paisaje se vean pequeñas aglomeraciones o manchones de flores blancas en los cerros cubiertos por monte.

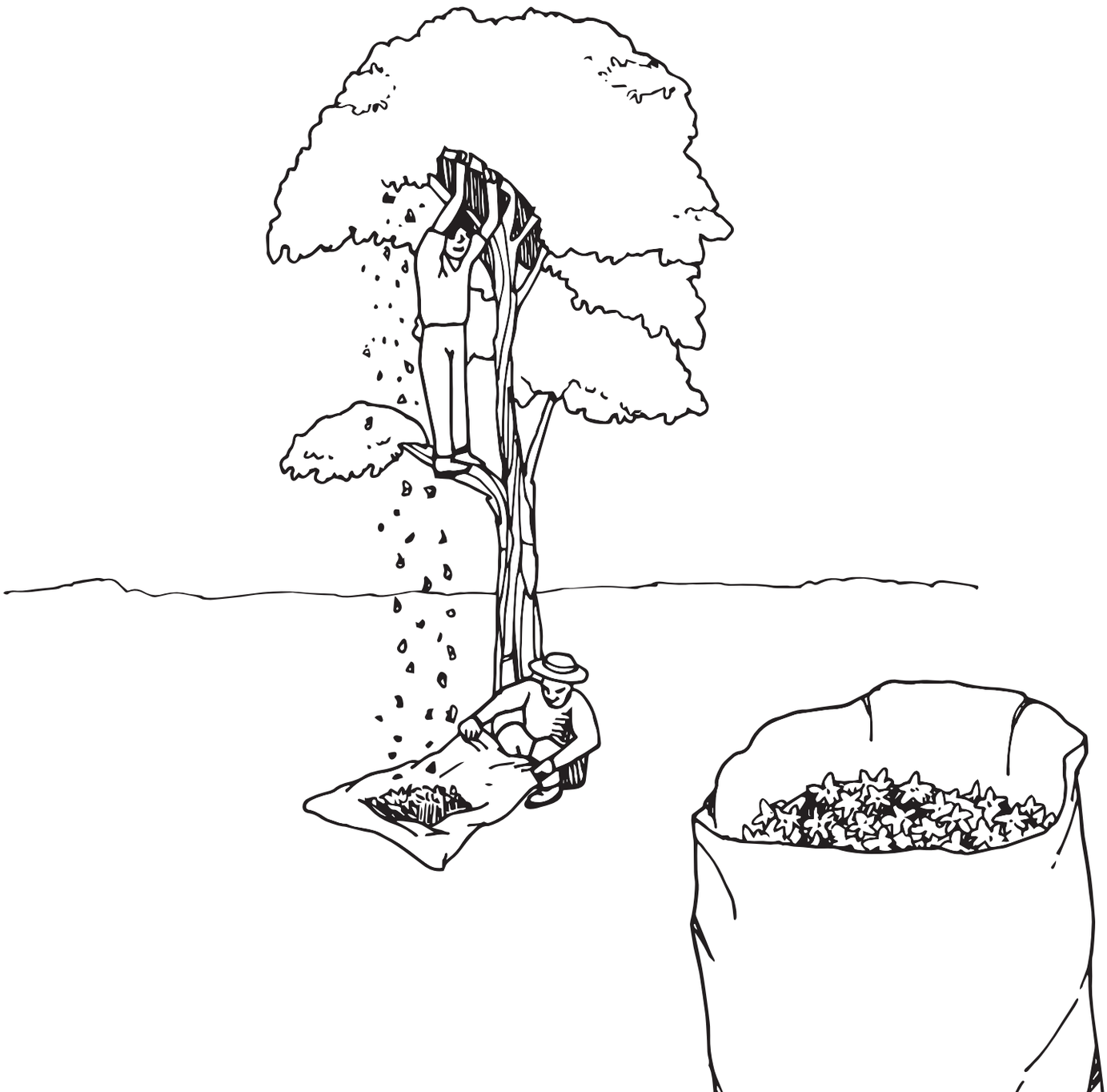
Una vez identificado el árbol de Barcino y antes de colectar las semillas, se tiene que revisar muy bien el color que tienen las flores:

-Si las flores de un árbol de Barcino se ven de color blanco o aún tienen tonalidades blancas, no hay que colectar esas semillas porque los embriones aún no estarán maduros. Las flores pueden ser colectadas hasta que toman un tono café-rojizo.



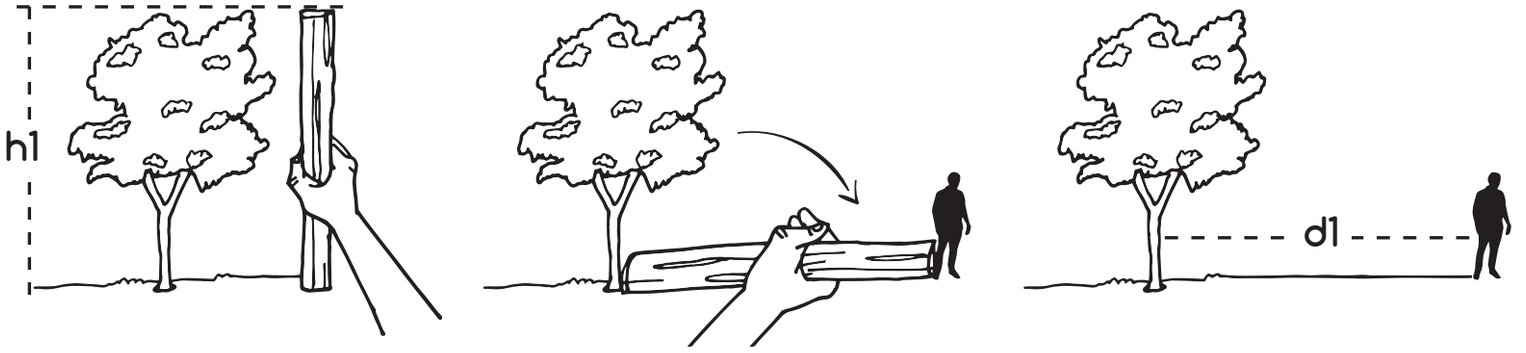
Para colectarlas se pone una malla sombra debajo del árbol y bastará con que algún valiente se suba a sacudirlo para que las flores caigan sobre la malla.

Se sugiere llevar un registro en un cuaderno de algunas características de los árboles de los que se está colectando la semilla. De esta forma se tendrá una lista con información la cual puede ser de ayuda en el futuro, ayudando a saber que árboles producen mejores semillas.



Algunos de las características que se pueden tomar son las siguientes:

1. Diámetro a la altura del pecho (DAP), esto es, medir con una cinta métrica, el diámetro del árbol a una altura de 1.30 metros desde el suelo.
2. Altura del árbol. La altura se puede calcular con una comparación de tamaños como se muestra en la siguiente imagen:

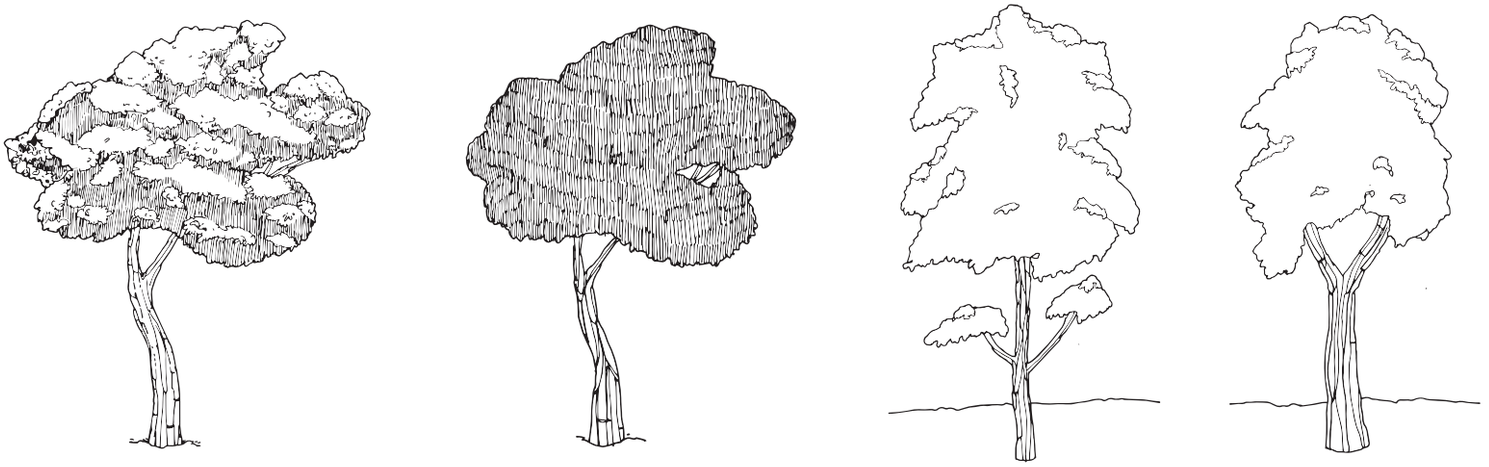


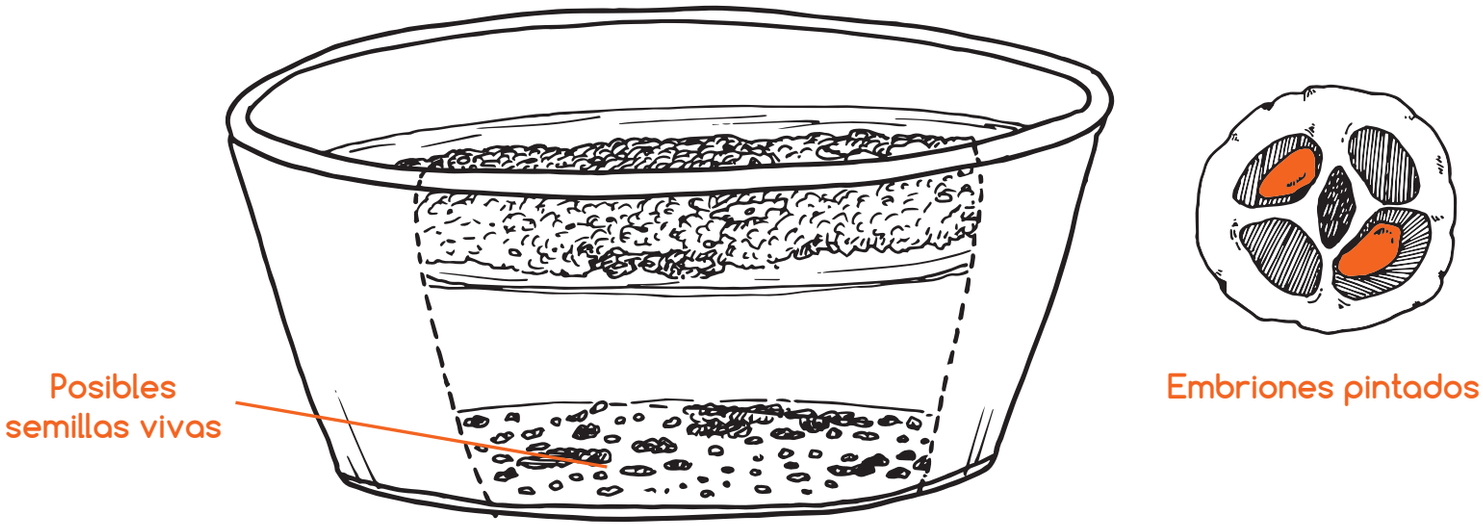
3. Tamaño de la copa del árbol. Esto se puede hacer con una comparación de tamaños al igual que en la imagen anterior.
4. Geolocalización. Significa saber en qué parte del planeta está ese árbol y poder encontrarlo de nuevo. Para sacar las coordenadas geográficas se puede utilizar un celular que tenga la opción de GPS.
5. Identificar si el árbol está en parte baja, ladera o en la cima de un lomerío.
6. Describir la ubicación que tiene el árbol dentro del paisaje: si está al borde de una carretera o camino, en el borde de un río, pegado o dentro de un pueblo, en el borde del bosque o dentro del bosque, entre otras opciones. Las clasificaciones pueden variar dependiendo del juicio de cada persona.

¿Cómo saber si las semillas están vivas?

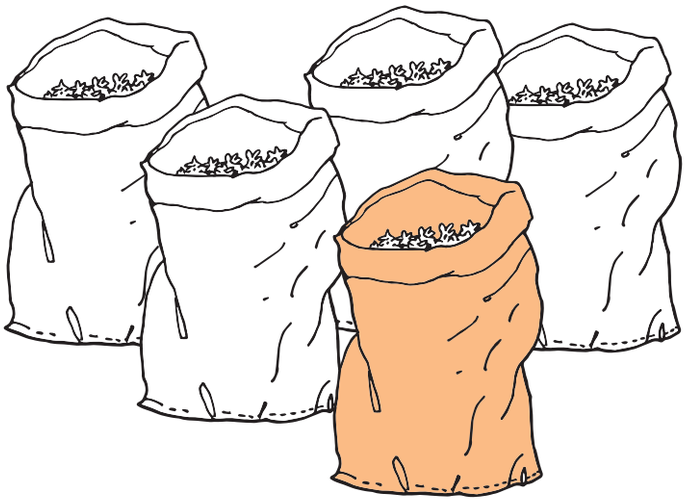
Antes de hacer el experimento de germinación de Barcinos, tenemos que saber si las semillas tienen vida, para lo que nos preguntamos ¿hay algo que nos indique de forma sencilla qué semillas de Barcino tienen vida? Para resolver esta pregunta pensamos en lo siguiente: los árboles son distintos entre ellos, algunos son más altos, otros más bajos, algunos tienen muchas hojas y otros muy poquitas, algunos son más anchos y otros más delgados. Nosotros queríamos saber si hay más semillas vivas en árboles más anchos, en árboles que tienen muchas semillas y si el lugar en el que están es bueno para el desarrollo de las semillas o las afecta.

Lo primero que hicimos entonces, fue mantener siempre las semillas de cada árbol en una bolsa separada. Luego, separamos las semillas buenas de las vacías, usando el método de flotación. Este método consiste en poner a remojar las semillas en una cubeta con agua durante 24 horas. Después de ese tiempo, las semillas que flotaron se considera que están vacías (llenas de aire), en cambio las que se fueron al fondo, se considera que pueden estar buenas, es decir vivas.





Puede ser que algunas semillas vacías también se hayan hundido porque se llenaron de agua. Entonces, para saber que tanto esta prueba de flotación sirve para distinguir a las semillas vivas y las no vivas, hicimos otra prueba con ellas. Cortamos las semillas con navaja y luego les pusimos una sustancia que pinta de rojo todo el tejido que está vivo. Usando este método que utilizan los científicos, encontramos que de cada 100 semillas que se hunden, sólo 20 (una quinta parte) están vivas. Es como si colectáramos 5 costales con semillas y sólo uno de estos tuviera semillas con vida.



Después comparamos el porcentaje de semillas vivas entre los diferentes árboles y nos dimos cuenta que este no cambia claramente entre árboles de diferentes tamaños, o que crecen en diferentes sitios. Tal vez colectamos muy poquitos árboles y necesitemos muchos más para conocer qué características tienen los árboles que producen más semillas vivas, ¡esto es una tarea aún pendiente!

Hasta aquí aprendimos que una quinta parte de las semillas que no flotaron, sí pueden germinar. Esto es 20 veces más que la germinación que los científicos dicen, que es de una o dos plantitas de cada 100 semillas que se ponen.

¿Qué se puede hacer para asegurarnos de que ese número tan pequeño de semillas que parecen tener vida sí germinen? Los ejidatarios nos platicaron que la semilla del Barcino no germina en todos los suelos.

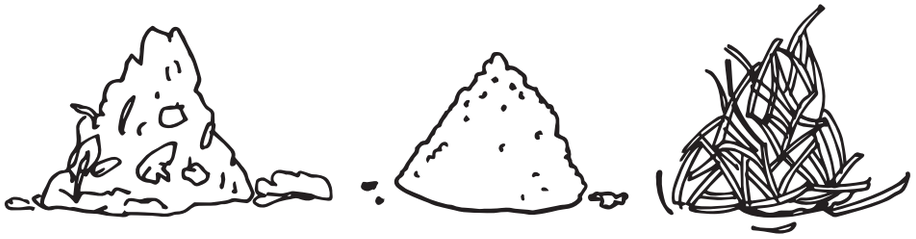
Pensando en la idea anterior, fue que se decidió hacer una prueba que utilizara dos suelos distintos para ver si las pocas semillas que tienen la capacidad de nacer, germinan o no.

Preparación y uso de suelos o sustratos

Los suelos que se utilizaron fueron un suelo que se usa en la Estación de Biología de Chamela para hacer experimentos y otro que es una mezcla sugerida por algunos ejidatarios. A estos les llamamos suelo 1 (el suelo de la estación) y suelo 2 (la mezcla que propusieron los ejidatarios).

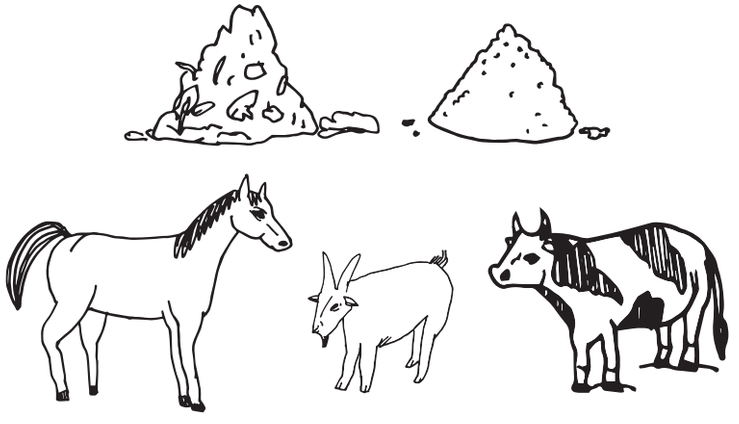
El suelo 1 es un suelo arenoso con una muy buena capacidad de retención de agua. En cada kilo de este sustrato hay:

- 250 gr Limo
- 250 gr Arena
- 500 gr Fibra de coco



El suelo 2 es un suelo rico en nutrientes, es muy caliente porque contiene muchos microorganismos que liberan nutrientes y su actividad produce calor. Además, este suelo retiene muy bien el agua. En cada kilo de este sustrato hay:

- 450 gr Tierra de composta
- 200 gr Heces de vaca
- 75 gr Heces de chivo
- 75 gr Heces de caballo
- 200 gr Arena



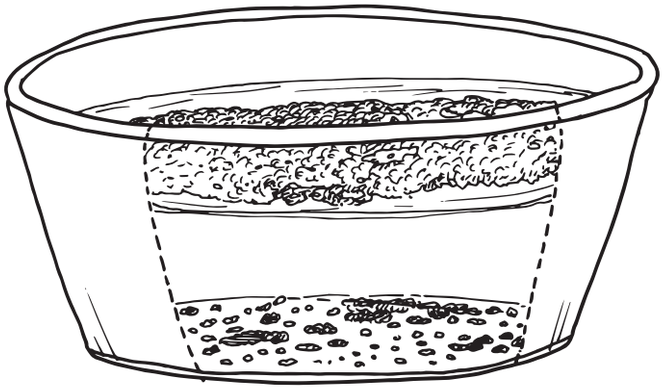
Construcción de la casa sombra

Una vez que se tomó la decisión de utilizar los distintos sustratos para el experimento de germinación de la semilla, se buscó la forma de poder realizar los experimentos dentro de las instalaciones de la escuela preparatoria Módulo Miguel Hidalgo. Para poder realizarlo, fue necesario instalar una casa sombra de 4 x 8 metros dentro de la escuela. Una vez instalada la casa sombra, los y las alumnas de la escuela pudieron participar en el proceso de germinación de semillas de Barcino.

Tratamiento pregerminativo

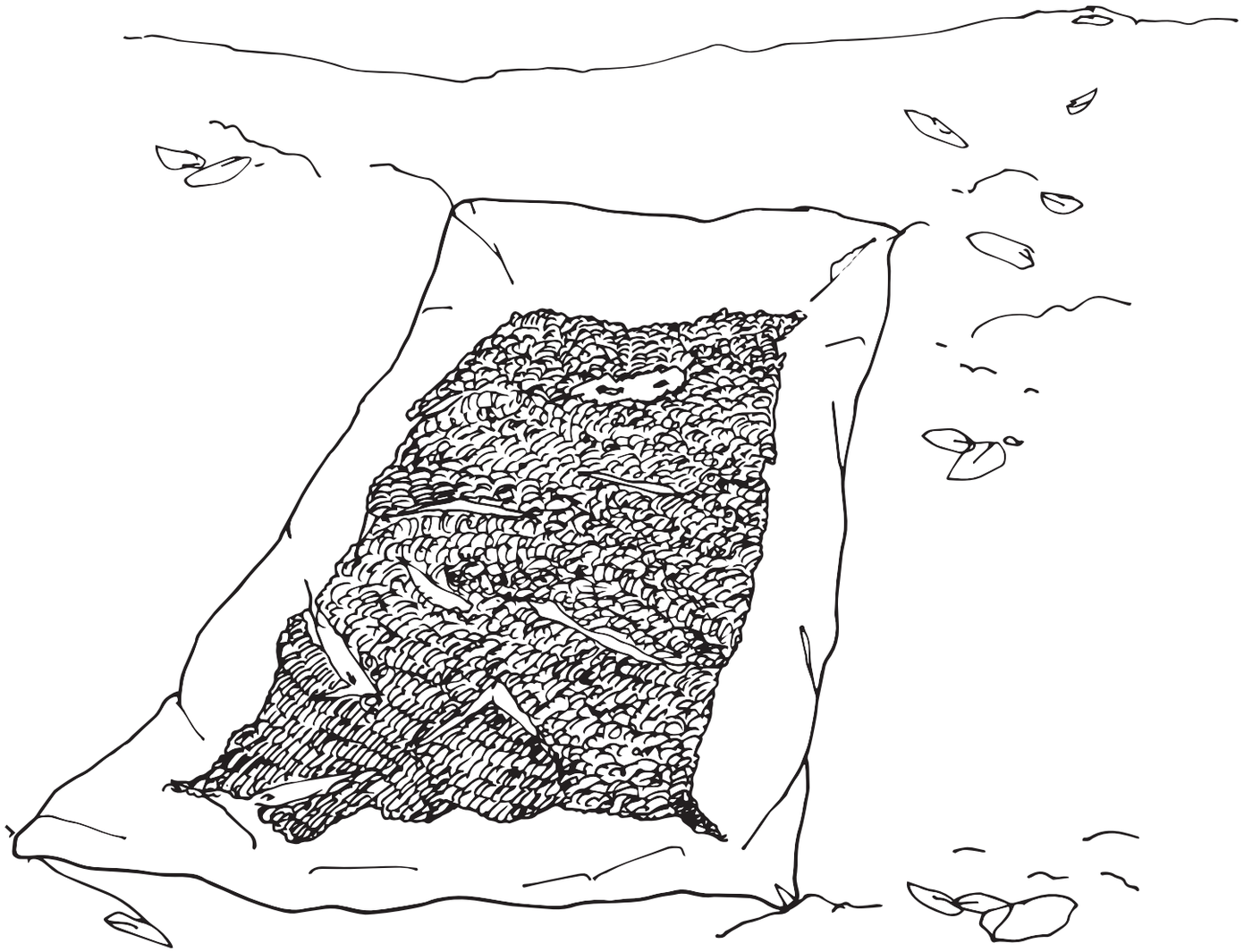
¡Ahora sí! Una vez que tomamos la decisión de poner las semillas en dos suelos distintos y que tuvimos un lugar para poner a germinar las semillas, comenzamos con el tratamiento pre-germinativo. Este se hizo de la siguiente manera.

Terminada la colecta de las semillas, se separaron las semillas por el método de flotación como se había hecho antes: se pusieron las semillas en recipientes con agua y después de 24 horas se separaron las semillas del fondo y de la superficie del recipiente.



1. El agua en la que se colocan las semillas debe ser agua tibia, el agua puede calentarse en la estufa o dejarse todo el día bajo el sol, la idea es que si se pone el codo del brazo en el agua, este se sienta cómodo con la temperatura, ni muy caliente ni muy fría.
2. Las semillas se dejan en el agua durante 24 horas, posteriormente se procede a separar las semillas que flotaron de las que no flotaron.

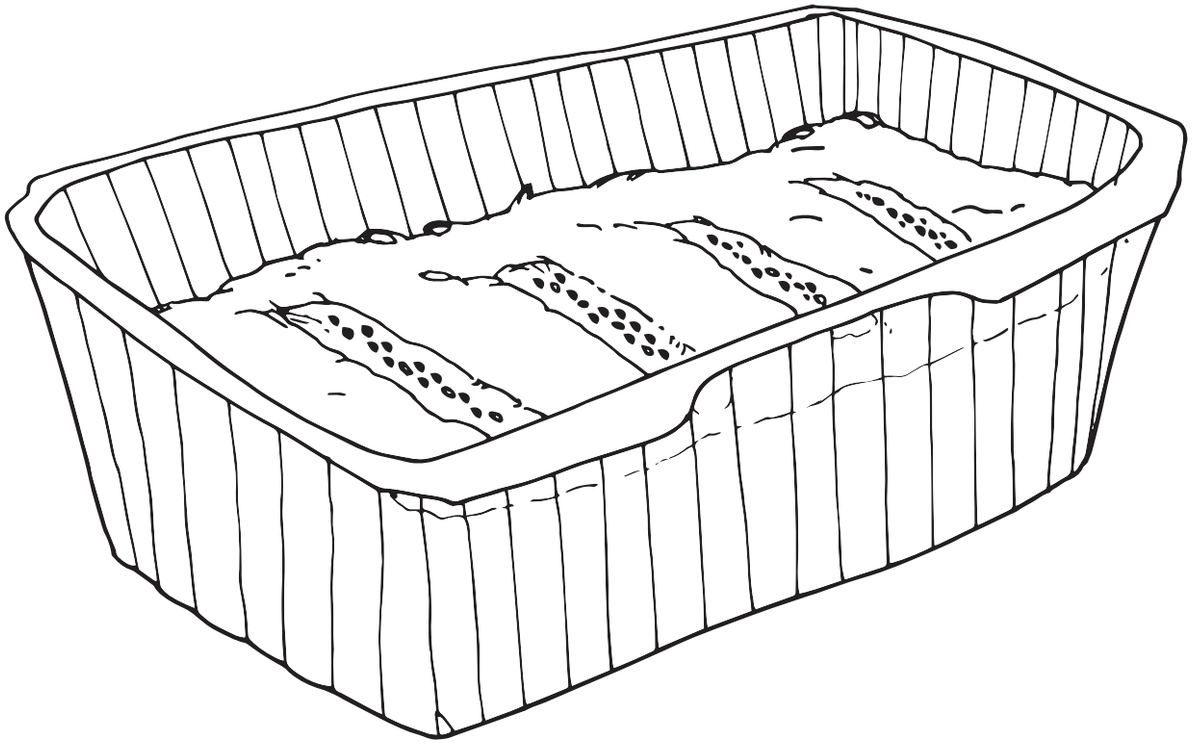
3. Las semillas que no flotaron se ponen a secar en el sol y una vez que estén bien secas se guardan en bolsitas de papel en un lugar seco y fresco. Las semillas permanecerán guardadas en la bolsa hasta que llegue la temporada de siembra (entre finales de mayo y principios de junio).



Experimento de germinación

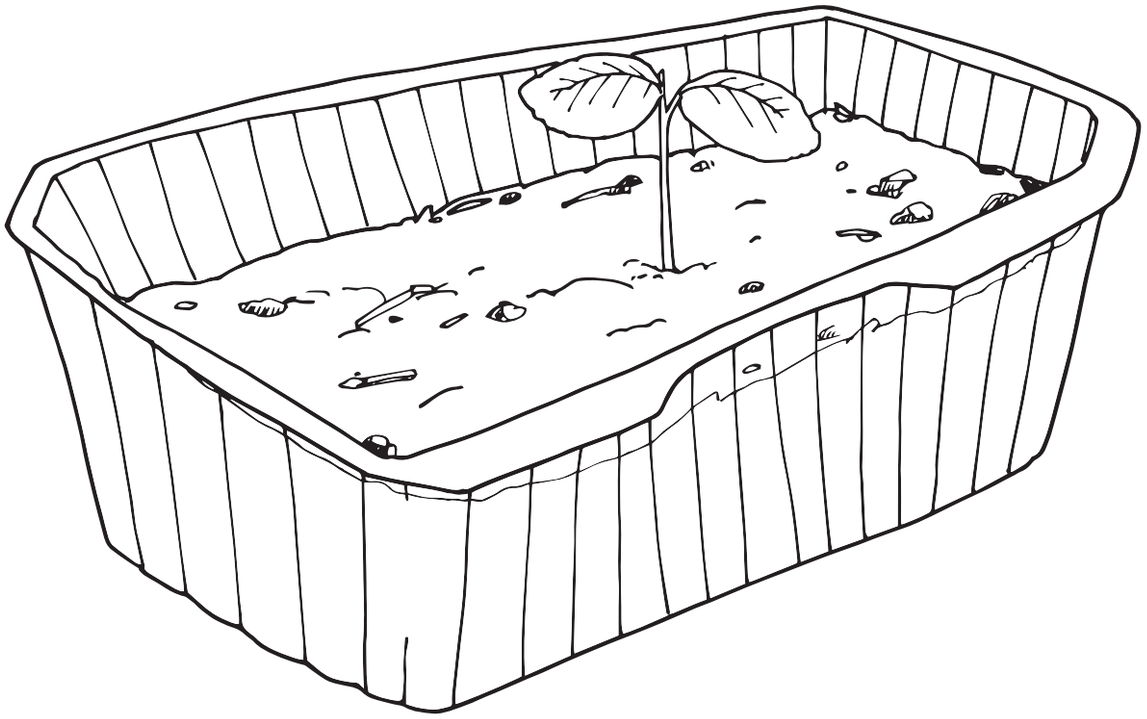
El siguiente paso fue colocar los suelos en charolas. Nosotros lo hicimos en charolas de plástico que tuvieran tapa, para de esta forma crear un efecto invernadero y que se mantuviera caliente y húmedo todo el tiempo. Es importante hacer hoyos en la parte inferior de las cajas de plástico para que el agua pueda drenarse.

Para poner las semillas se hicieron tres surcos en la tierra de cada charola y se colocaron 100 semillas en cada línea. Después se taparon ligeramente las semillas con más suelo y se cerró la charola.



A partir de este momento hay que regar cada dos o tres días, dependiendo de la humedad que mantenga el suelo. Se recomienda mantener las charolas bien cerradas para que no entren animales y mantener el calor. También es muy importante que los suelos no tengan un exceso de agua.

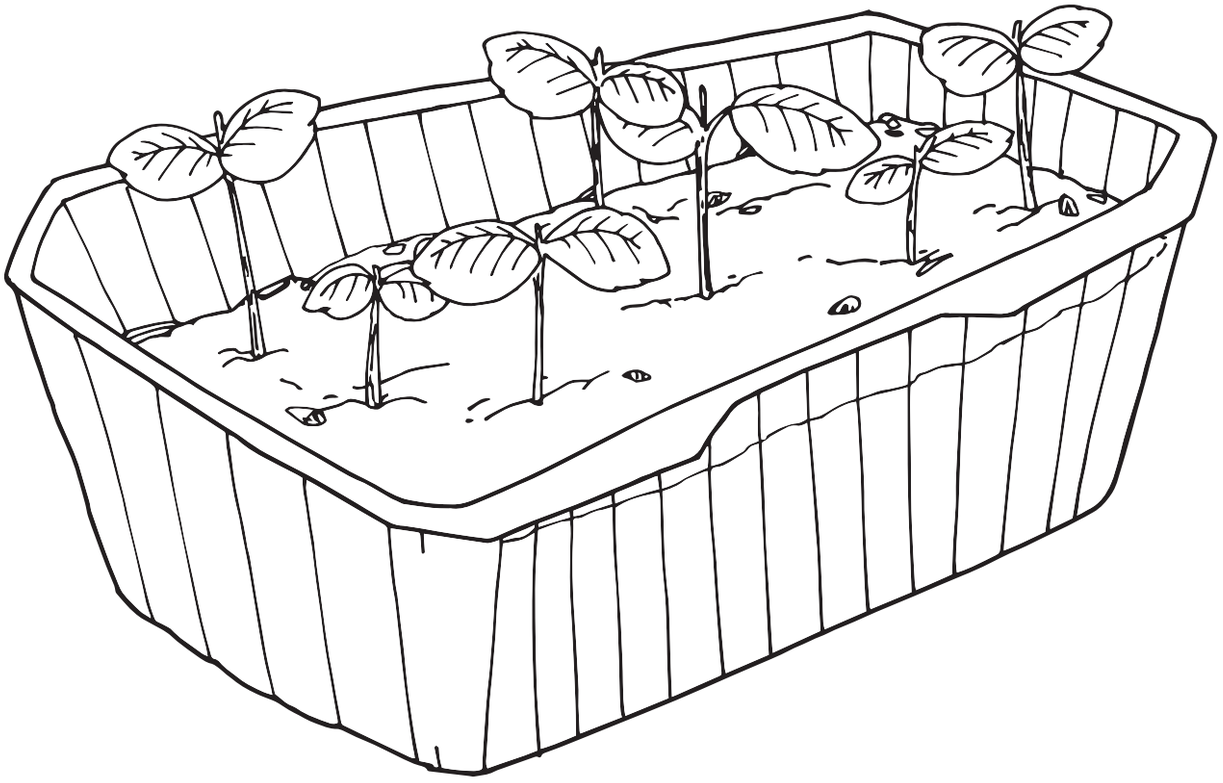
Las plántulas comenzarán a salir aproximadamente una semana después de poner las semillas en los suelos, una vez que salga la primera, más plántulas comenzaran a brotar de forma progresiva en los siguientes días, siendo el momento donde germinan más semillas pasando dos semanas de haberlas puesto a germinar.



¿Y entonces? ¿Qué pasó al final?

Lo que podemos decir es que de alrededor de seis mil semillas que no flotaron y que se pusieron en el suelo sugerido por los ejidatarios, germinaron poco más de 240.

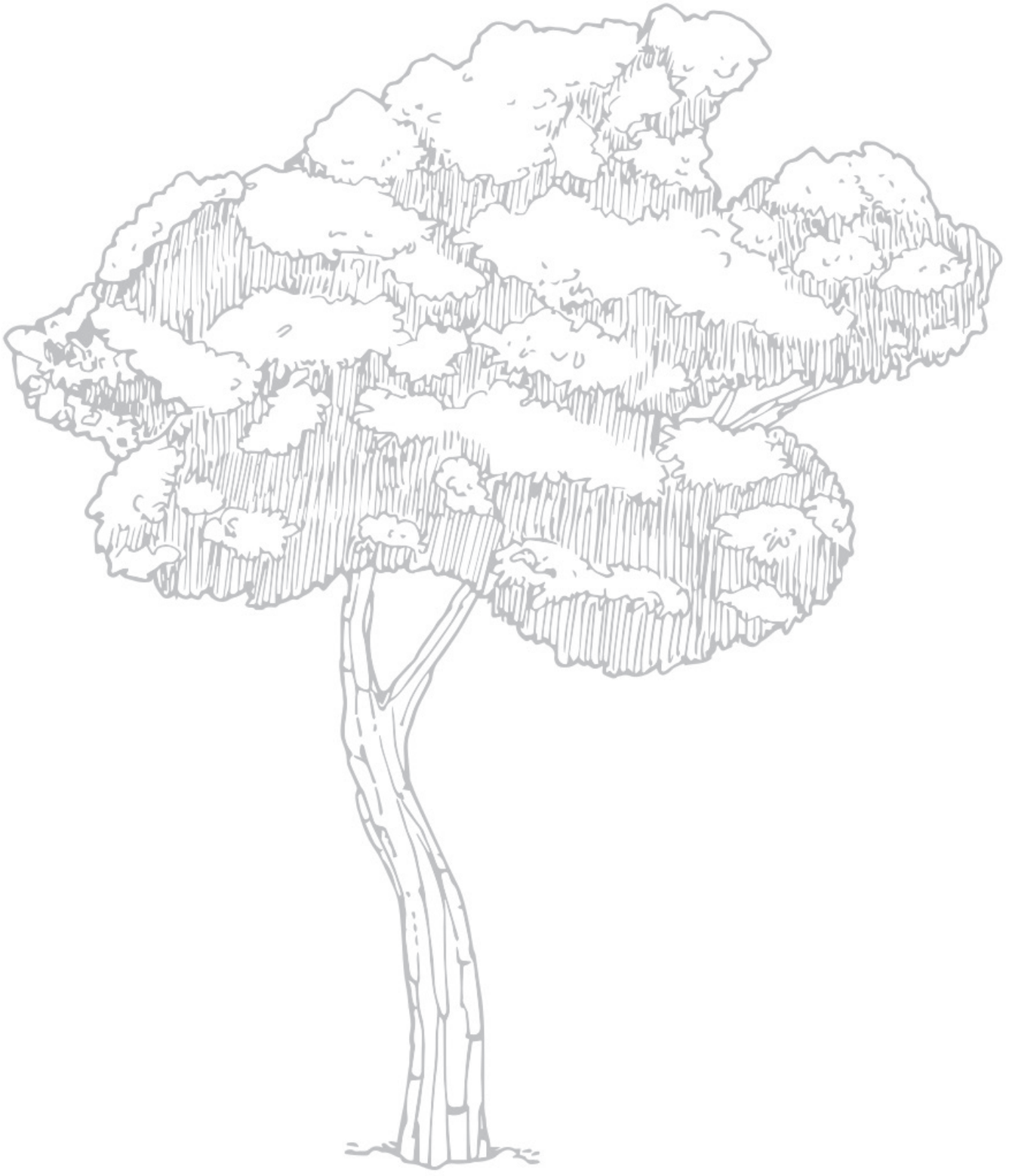
Esta mezcla, resultó muy buena para lograr plantitas de Barcino pero aunque fue un suelo muy bueno para hacerlas nacer, ¡no fue muy bueno para mantenerlas vivas! Al poco tiempo de nacer las plantas, estas comenzaron a morir. No sabemos exactamente por qué sucedió esto porque no hemos hecho ninguna prueba. Pero hemos llegado a pensar que quizás es un suelo tan rico en nutrientes, que puede convertirse en tóxico para las plantas pequeñas y matarlas. Por lo anterior se recomienda que en cuanto nazca una plántula, hay que trasplantarla a planteros con otro tipo de suelo.



De todo lo que se hizo, aprendimos que:

- Las semillas de Barcino germinan muy poco en parte porque muchas de las semillas están vacías, no tienen un embrión vivo.
- Que de cada 100 semillas, 20 están vivas y podríamos obtener hasta 20 plántulas.
- Que el suelo importa y usar uno de guanos mejora la germinación aunque las plantitas se deben mover a planteros muy pronto para que no se mueran.

Invitamos a todas las personas interesadas a que sigan experimentando y poniendo a prueba distintos métodos para la germinación de este árbol y otros.



Este cuaderno está dedicado a los habitantes de la costa sur de Jalisco quienes durante años compartieron con nosotros muchos de sus conocimientos.

¡Gracias por compartir y permitirnos aprender tanto con ustedes!

Socioecología y Comunicación para la sustentabilidad

iies INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD UNAM

GOBIERNO DE MÉXICO

CONACYT Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

PROYECTO APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO SOCIOECOLÓGICO

Coordinación General: Alicia Castillo