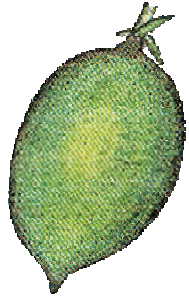
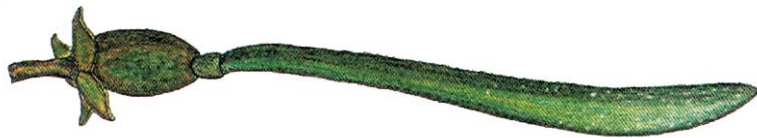
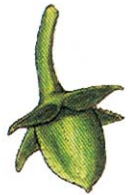


manual o mecanizada. Es el tipo y la cantidad de semilla que se ha de manipular lo que determina el método más conveniente. A continuación se describen básicamente los métodos manuales más utilizados, para lo cual debe tenerse en cuenta que generalmente la materia inerte (incluidas semillas estériles y vacías) se diferencia de las semillas viables en el tamaño, peso específico, forma, color y textura superficial.



- En algunos casos y dependiendo del tipo y tamaño de la semilla, la limpieza se puede realizar a mano recogiendo todas las piezas grandes como ramillas, hojas y pedazos del fruto y eliminando el material remanente con la ayuda de ventiladores, los cuales son implementos prácticos, económicos y de fácil consecución.

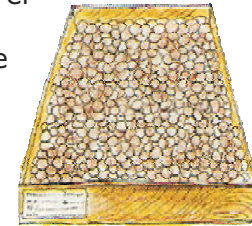


- Otra forma práctica de hacer la limpieza es con la ayuda de tamices o cribas que tengan diferentes tamaños de malla, los cuales al zarandearse o moverse permiten separar gradualmente partículas cada vez más pequeñas.

- Para separar semillas vacías, atacadas por insectos o dañadas mecánicamente se utiliza la separación por flotación, la cual consiste en colocar las semillas en un recipiente con agua. Al cabo de algunos minutos y en algunos casos, horas las semillas llenas absorben agua, se hacen más pesadas y se hunden. Este método es útil en semillas grandes y con altos contenidos de humedad. Una vez separadas, las semillas deben secarse de nuevo.

Manipulación de los frutos recién colectados

Secado. El secado necesario al extraer las semillas de muchas especies arbóreas, debe hacerse imitando el proceso de secado natural, de manera que los frutos liberen progresivamente, exceptuando los frutos de especies con semillas recalitrantes, los cuales requieren de humedad para su almacenamiento.



- En frutos secos de especies como el piñón de oreja (*Enterolobium cyclocarpum*), el samán (*Samanea samán*), y el algarrobo (*Hymenaea courbaril*) que pueden soportar temperaturas altas se utiliza el secado al sol. Los frutos se extienden en capas delgadas sobre rejillas, lonas u otro material, se remueven continuamente y se protegen contra la lluvia. Se debe evitar el recalentamiento de los frutos cuando su contenido de humedad es alto y hay

que protegerlos contra aves, roedores e insectos.

- El secado bajo sombra es el método más lento y seguro para especies que no soportan el calentamiento y secado muy rápido, tales como el caracolí y el guayacán rosado. En ese caso se manejan los frutos igual que en el secado al sol, con la única diferencia que se hace bajo techo, en sitios bien ventilados. Se recomienda extender los frutos sobre bandejas con fondo de malla metálica, de manera que el aire pueda circular por todos los lados.

Almacenamiento temporal

Generalmente los frutos deben permanecer almacenados un tiempo corto mientras son llevados a un centro de beneficio. Con el fin de evitar pérdidas en la viabilidad de las semillas contenidas en los frutos durante ese periodo, hay que



recalcitrantes son el roble, la araucaria, el caucho y el marañón.

Dado que no todas las semillas de especies forestales pueden conservarse bajo las mismas condiciones de almacenamiento, es necesario realizar análisis y ensayos; estos en términos generales, permiten obtener información básica para conocer la calidad de un lote de semillas; son útiles además, para evaluar futuros métodos de recolección, control de enfermedades y plagas, manejo adecuado para almacenamiento, tratamientos pregerminativos y siembra. De este modo son considerados una muy buena herramienta, que permite optimizar los procesos de manipulación de semillas y disminuir las pérdidas en la producción de plantas.

Por ser elementos vivos y en actividad, las semillas se pueden consumir y perder su facultad para germinar, por tanto es indispensable conocer algunas técnicas para evaluar el grado de viabilidad y aspectos físicos de interés como la germinación y el contenido de humedad.

Por **Viabilidad** se entiende el definir si una semilla está viva y con capacidad para germinar. La viabilidad puede ser determinada con pruebas de germinación bajo condiciones óptimas o por análisis bioquímico. Cuando se hace referencia a viabilidad en semillas debe tenerse en cuenta que se trata de un valor "promedio" de un lote o sea que no se están deteriorando todas las semillas a la vez con igual intensidad y que el deterioro del lote es la consecuencia de la muerte de semillas individuales con el transcurso del tiempo.

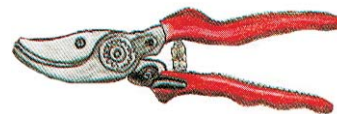
Existe la posibilidad de obtener semillas con baja viabilidad; para evitar esto, existen algunas pruebas que ayudan a determinar la calidad de un lote (su viabilidad y poder germinativo). Una de estas pruebas es:



courbaril), cedro negro (*Juglans neotropica*) y roble (*Quercus humboldtii*).

La recolección de semillas del suelo puede realizarse después de la caída del fruto en forma natural o golpeando las ramas con una vara larga terminada en un gancho para hacer caer los frutos o semillas sobre una manta tendida alrededor del árbol o sobre el piso que debe limpiarse previamente. Es importante coleccionar las semillas o frutos lo antes posible con el fin de evitar pérdidas por ataques de insectos, roedores y hongos.

● **Acceso a la copa desde el piso.** Este método se puede llevar a cabo en árboles de tamaño medio, en los cuales quien recolecta tiene acceso directo a los frutos de las ramas estando de pie en el suelo. Cuando las ramas están fuera del alcance del



brazo humano se pueden utilizar varas con un gancho en la punta para bajarlas.



Pueden usarse además rastrillos, varas de bambú, aluminio o plástico con una tijera en la punta para arrancar o cortar los frutos o las ramas fructíferas, tratando de causar el menor daño posible al árbol. Este método se puede utilizar en especies como leucaena (*Leucaena glauca*), surrumbo (*Trema micrantha*).

● **Ascenso al árbol.** En algunas especies como guacimo negro (*Luehea seemannii*), Ceiba de tierra fría (*Spirotheca rhodostyla*), caracolí (*Anacardium excelsum*), que presentan individuos muy altos o cuyos frutos son atacados por insectos o depredadores inmediatamente caen al suelo, se hace imprescindible el ascenso al árbol para su recolección.

pérdida de viabilidad de la misma, al ser utilizada por ésta para estimular el proceso de germinación, sin existir condiciones adecuadas

Para calcular la cantidad de agua libre o contenido de humedad de las semillas, se toman dos muestras de 5 gramos y se someten a un proceso gradual de secado en un horno o estufa a 103°C durante 16-17 horas o a 130°C por 1 hora, al cabo de este tiempo se pesa la semilla, que ha perdido humedad por medio del secado; se tienen entonces 2 registros; el de 5 gramos que corresponde a un peso inicial o húmedo y el peso registrado después del proceso de secado, luego se calcula el CH de la siguiente manera:

$$\% CH = \frac{\text{Peso Inicial} - \text{Peso Seco}}{\text{Peso Inicial}} \times 100$$

Finalmente, con la aplicación de técnicas que permitan determinar cuales son los tratamientos y los métodos de almacenamiento más adecuados para conservar las semillas de especies de importancia ecológica y que se encuentren en vía o amenazadas de extinción en la

región se adquiere gran ayuda para iniciar la implementación de estrategias de conservación para estas especies y como base para investigaciones futuras.

La recolección de frutos es una actividad muy importante y debe hacerse con cuidado ya que de ella depende en gran medida la calidad final de las semillas. Sin embargo, no es fácil llevarla a cabo en especies forestales pues debe realizarse en árboles individuales que se encuentran generalmente muy separados unos de otros, son muy altos y en algunos casos presentan espinas que dificultan su escalado.



¿Cuándo recolectar un fruto?

A continuación se presentan algunos indicadores que ayudarán a determinar el momento oportuno para la recolección de frutos:

- **Examen del contenido de la semilla.** Un buen método para determinar el estado de madurez del fruto consiste en partirlo en dos mitades y examinar las semillas existentes teniendo en cuenta que,

casi siempre, en su fase inmadura tanto el endospermo como el embrión presentan aspecto lechoso. El momento más adecuado para recolectarlas es cuando el endospermo se encuentra blanco y firme (cuando existe) y el embrión consistente y plenamente desarrollado. Para hacer este examen es conveniente contar con una cuchilla y un pequeño lente de aumento.

- **Cambios de color en los frutos.** Generalmente al madurar los frutos pasan de un color verde a diversos tonos de amarillo, café, gris o morado. Así, por ejemplo en nogal cafetero (*Cordia alliodora*), la coloración café de sus frutos es indicador de madurez; sin embargo, se ha comprobado que a medida que el color café se torna más oscuro, la semilla reduce su viabilidad.

población de árboles con una base genética amplia.

Radícula. Parte del eje de un embrión que al desarrollarse constituye la raíz primaria.

Semilla Ortodoxa. Aquella semilla que puede desecarse hasta un contenido de humedad de alrededor del 5% y puede almacenarse satisfactoriamente durante largos periodos a temperaturas bajas o inferiores a 0°C.

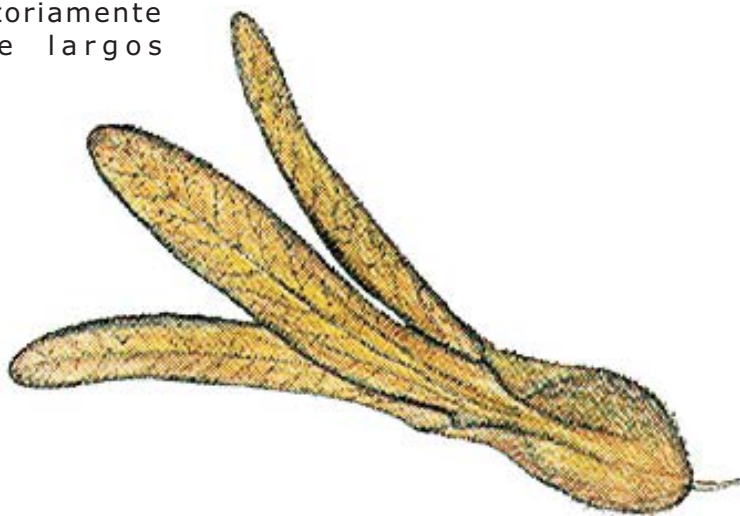
Semilla recalcitrante. Aquella semilla que muere si se le seca por debajo de un contenido de humedad relativamente alto y no pueden almacenarse satisfactoriamente durante largos periodos.

Semilla estéril. Es aquella semilla vacía, que no contiene embrión.

Testa. Revestimiento externo de una semilla; por lo general duro y resistente.

Viabilidad. Capacidad de germinación.

Vigor. Propiedad de la semilla que determina el potencial de brote y desarrollo rápido y uniforme de plántulas normales bajo una amplia gama de condiciones sobre el terreno.



Ante la progresiva desaparición de especies forestales y la necesidad cada vez mayor de semillas de buena calidad para desarrollar programas de reforestación, recuperación de suelos, protección de cuencas, enriquecimiento de rastrojeras y por supuesto la conservación de los ecosistemas, se requiere aumentar el conocimiento sobre técnicas adecuadas para el manejo de semillas forestales y los medios necesarios para la conservación del germoplasma de especies amenazadas, las cuales pueden ser establecidas a través de procesos investigativos.

El Centro de Estudios en Biodiversidad y Biotecnología de la Universidad del Quindío, puso en marcha el establecimiento de un banco de semillas de especies forestales amenazadas del departamento del Quindío, cuyo principal objetivo es conservar el germoplasma de estas especies, las cuales han sido utilizadas por las personas del área de jurisdicción para diferentes propósitos.

Cuando se emprenden proyectos de esta naturaleza con especies que han sido poco estudiadas, es importante investigar diferentes aspectos relacionados con las semillas. Para esto, se están desarrollando una serie de actividades entre las cuales se encuentran la búsqueda e identificación de las especies, recolección, y manejo de semillas, además de investigación para determinar de que manera se pueden almacenar y conservar estas semillas en las mejores condiciones y así garantizar su viabilidad y calidad en el tiempo. El propósito de esta cartilla es brindar información básica y práctica a estudiantes de pregrado de Biología y áreas afines.





Aspectos Básicos, Manejo y Almacenamiento de

Semillas Forestales

Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología

CIBUQ



Universidad del Quindío