



## Memorias del Taller en restauración ecológica de bosques andinos y técnicas de viveros de especies nativas

Resguardo Indígena Paez Las Mercedes  
Corregimiento de Herrera, municipio de Río Blanco - Tolima  
Complejo de Páramos Las Herosas





## **Equipo técnico de la Corporación**

Juan Camilo Sandoval

**Ingeniero Forestal**

CORPOCUENCAS

**Compilador**

Convenio de UE N°. 18-13-331-107CE

Entre el Instituto Humboldt y Cortolima

**Fecha de realización:**

Tolima

Agosto de 2020

## 1. INTRODUCCIÓN

El bosque andino y los páramos son dos ecosistemas prioritarios para la conservación en la región andina de Colombia, juntos prestan servicios ecosistémicos a gran cantidad de poblaciones a lo largo de las tres cordilleras de los Andes. A pesar de existir legislación y políticas institucionales para la conservación de los bosques andinos y páramos, es necesario complementar las políticas ambientales con capacitación a los actores locales como comunidades campesinas, indígenas y en general propietarios de áreas que cuentan con áreas importantes de estos dos ecosistemas.

En este orden, Colombia hace parte de acuerdos mundiales para el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible y para ello cuenta con un Plan Nacional de Restauración Ecológica en el cual se destaca la capacitación como un eje importante para iniciar y optimizar todas las actividades de restauración que se emprendan desde diferentes iniciativas.

Dentro del proyecto Páramos: Biodiversidad y Recursos Hídricos en los Andes del Norte, ejecutado por Cortolima en el Complejo de Páramos de Las Hermosas, se adelantan actividades de restauración ecológica en el municipio de Río Blanco al interior del Parque Natural Regional El Meridiano – Wepe Wala, 7 hectáreas de restauración activa con la siembra de material vegetal nativo y 15 kilómetros de aislamiento como restauración pasiva, con el fin de recuperar zonas que han sido afectadas en años anteriores por factores antrópicos y ganadería, además de la instalación de dos viveros comunitarios, ubicados dentro del resguardo indígena Páez las Mercedes y en el predio el Auxilio propiedad de Cortolima y parte de PNR el Meridiano.

A raíz de este trabajo, se generó la necesidad de realizar el curso y taller *Restauración Ecológica de Bosques andinos y técnicas de vivero de especies nativas*, donde hubo la participación de 20 personas de la comunidad Indígena Paez Las Mercedes, de las cuales, 16 personas que también hacen parte del comité ambiental encargado del control y vigilancia de las actividades de restauración ecológica a desarrollarse en la zona en el marco del Proyecto Páramos.

## 1. OBJETIVO

Realizar un curso y taller dirigido a la comunidad del Resguardo Indígena Páez Las Mercedes, área en la que se realizan acciones del Proyecto, y cuyos integrantes conforman y participan en el Comité Ambiental que está a cargo de las actividades de Restauración Ecológica, técnicas y aspectos de producción de material vegetal nativo para procesos de restauración a diferentes niveles de paisaje y locales.

## 2. DESARROLLO DEL CURSO

La jornada se realizó en el territorio del Resguardo Indígena Páez Las Mercedes, se dio inicio al curso y taller sobre Restauración Ecológica con el apoyo técnico de la Corporación y del Comité Ambiental conformado por 17 socios que a su vez son veedores de las actividades técnicas que se realizan en el territorio.

Este taller se desarrolló alrededor de las siguientes temáticas, que sirvieron como agenda de desarrollo de la jornada.

### 2.1 La importancia de la Restauración Ecológica

#### ¿Qué es la restauración ecológica?

Para este bloque, las actividades se planearon en torno a la importancia de recuperar ecosistemas, en especial los que son estratégicos: páramos, humedales, bosque, entre otros, que contribuyen a conservar la biodiversidad y el mantenimiento de los bienes y servicios ecosistémicos de los que se benefician las comunidades que habitan en áreas de influencia de los páramos; de esta forma se garantiza su interacción y funcionamiento en el paisaje.

Es una actividad que recupera un ecosistema especialmente aquellos que son estratégicos como los páramos, bosques, humedales y que contribuye a conservar la biodiversidad, así como seguir prestando servicios ambientales a las comunidades, garantizando su interacción y funcionamiento en el paisaje.

Los procesos de restauración ecológica tienen como objetivo iniciar, acelerar y orientar el resurgimiento del ecosistema en una zona degradada. Una de las técnicas usadas es la revegetalización con plantas nativas, para lo cual debe contarse con las especies adecuadas y las cantidades necesarias para los procesos de siembra; razón por la cual, los viveros comunitarios tienen un rol muy importante y requieren de apoyo para su desarrollo económico y técnico para su adecuado desarrollo y mantenimiento.



Foto 1: participación por parte de la comunidad indígena

### ¿Qué son plantas nativas?

Son especies propias de un lugar, hábitat o región. Estas especies evolucionan e interactúan en el tiempo en estos lugares formando bosques nativos adaptados y únicos.

### ¿Qué son plantas exóticas?

Son aquellas que se encuentran en determinada zona, pero su origen pertenece a otra región.

### ¿Por qué utilizar plantas nativas?

Es importante debido a que las plantas que originalmente hacen parte integral del bosque, son las que se deben restituir en los lugares afectados. Ellas atraen fauna, microorganismos y protegen otras especies vegetales. Las plantas nativas son además parte de nuestro patrimonio biológico y cultural y se constituyen en símbolos de tradición y fuente de identidad.

## 2. ¿QUÉ ES UN VIVERO DE ESPECIES NATIVAS?

Los viveros son espacios de producción e investigación en donde técnicos y comunidad experimentan los diferentes tratamientos germinativos y técnicas de cuidado de plantas nativas; que permanecen un tiempo allí hasta alcanzar los tamaños y estados viables, para luego ser llevadas al lugar donde se instalarán definitivamente.

### ¿Para qué sirven?

- Para proporcionar y así fortalecer el desarrollo de las plantas usadas en revegetalizar y enriquecer los ecosistemas que están degradados o desprovistos de su vegetación original.
- Para controlar y prevenir enfermedades y ataques de depredadores que afectan a las plántulas cuando están pequeñas.

- Para un permanente aprendizaje, sensibilización e intercambio de saberes y experiencias, tanto tradicionales como científicas sobre las plantas, los bosques y su papel dentro del entorno.
- Para alternativas de uso sostenible de la biodiversidad por parte de las comunidades locales ya que pueden manejarse como empresas de carácter ambiental.

### ¿Cómo está compuesto un vivero?

**Etapas de germinación:** es el lugar en donde se aplican a las semillas tratamientos germinativos. Al interior se destacan dos zonas: la primera una mesa destinada al procesamiento y limpieza de las semillas para facilitar su germinación y la segunda una o varias estructuras destinadas a la germinación de las semillas, pueden ser bandejas de germinación o camas donde se deposita un sustrato específico y se siembran las semillas hasta el nacimiento de las hojas verdaderas de la planta.

**Eras de crecimiento bajo polisombra:** son lotes delimitados con palos o cuerdas, cubiertos por una malla negra que permite el ingreso del 60% o el 45% de iluminación, donde se ubican las plantas recién germinadas o las que naturalmente crecen bajo sombra, manteniendo un orden por especie, atributo o cualquier característica que permita su fácil manejo e inventario.

**Bodega:** es el lugar donde se guardan los materiales, las herramientas y semillas. Debe ser fresco, con poca luz y bien ventilado, preferiblemente cerca del invernadero, con estantes amplios, espacio para guardar materiales de alto porte. Se aconseja tener allí los manuales, carteles de seguimiento e información básica de rápido acceso.

**Zona de preparación de sustrato:** es el área de limpieza y de mezcla de tierra, arena y abono para el llenado de las bandejas, camas de germinación y bolsas. El lugar debe ser amplio para facilitar el llenado de las bolsas y la ubicación de cada tipo de sustrato; además, estar cubierto por tejas, plástico o polisombra.

**Sistema de riego:** mecanismo con que se recoge, almacena y distribuye agua para los diferentes sectores y procesos del vivero. Los principales sistemas de riego son: manguera, regadera, aspersores, microaspersores, y goteo; estos últimos, son recomendables para las áreas pequeñas como las camas de germinación.

### 3. ¿CÓMO PRIORIZAR LAS ESPECIES A PROPAGAR?

Las primeras preguntas cuando se construye un vivero tienen que ver con las especies seleccionadas y las cantidades. En el trabajo con árboles y plantas nativas hay muchas cosas que se deben aprender, por lo que es importante empezar con un número pequeño de especies y plantas hasta tener la suficiente experiencia.

El primer paso para el inicio de la producción ya sea con fines comerciales o para la producción de plantas para un proyecto propio, es hacer un plan de producción de acuerdo con las necesidades y la capacidad del vivero.

Para los viveros con interés comunitario y en los que además, se desarrollarán proyectos de restauración se debe empezar el proceso de siembra con especies nativas de la zona.

Otro factor en la planificación es definir de manera clara cuál será el uso final de las plantas y el tipo de proyecto, de tal manera que se puedan priorizar a partir de la demanda considerando el tipo y rapidez del crecimiento, la existencia de mercado y su función.

En los viveros de especies nativas es importante que la producción sea representativa de la diversidad regional o local, que se incluya el mayor número de especies y tipos de crecimiento a medida que van entrando en producción de frutos y semillas.

Para lograr una buena diversidad es importante tener en cuenta los siguientes criterios:

- **Estado de conservación de las especies:** se refiere al grado de amenaza de la especie, ya sea a nivel local, regional o si se encuentra en alguna de las categorías de amenaza. Este criterio le da un gran valor al vivero como sitio para la conservación de especies en peligro. El manejo de este tipo de plantas puede necesitar mayor esfuerzo debido a las bajas densidades poblacionales, a la escasez de semilla y al poco conocimiento para el manejo que se tiene de la mayoría de las especies.
- **Formas de vida de las plantas:** se refiere al tipo de crecimiento, por ejemplo, si son árboles, arbustos, trepadoras, u otros.
- **Valor ecológico de las especies:** numerosas especies de árboles y arbustos cumplen un papel muy importante en los ecosistemas al proveer recursos alimenticios para los animales. Cuando se incluyen especies de alto valor ecológico en los programas de restauración y conservación de ecosistemas, la efectividad ecológica es mayor y los procesos de restauración se pueden acelerar.
- **Los requerimientos de los proyectos:** algunos proyectos tienen claramente definido el tipo de plantas a emplear para cumplir con sus objetivos, por lo tanto, es importante conocer qué proyectos se están desarrollando en las regiones y cuál es el tipo de plantas que se necesitan en la restauración de los bosques, la arborización urbana, la protección de nacimientos de agua, entre otros. Por lo

general no existe una oferta apropiada de material para estos proyectos y se termina por sembrar árboles o plantas que no son las más apropiadas o no cumplen con su papel.

- **Necesidades de conservación:** algunos proyectos están dirigidos a la conservación de un ecosistema o especies en particular. Sin embargo, en la mayoría de los casos se conoce poco sobre el tipo de especies que se deben manejar, así como de las técnicas para su manejo. Se necesita un mayor conocimiento de las especies a nivel local y regional, tanto en su identidad como en sus requerimientos y presencia de fuentes de propágulos, que son la estructura que sirve para propagar o multiplicar vegetativamente una planta.

### 3. RECOLECCIÓN DE SEMILLAS RECOLECCIÓN, DEL SUELO DEL BOSQUE, DE FRUTOS O SEMILLAS CAÍDOS

**Caída natural:** en el caso de varias especies que poseen frutos de gran tamaño es habitual recolectar del suelo del bosque los frutos una vez que éstos han caído de manera natural y se han abierto. Es un procedimiento barato y no exige una mano de obra tan calificada como por ejemplo cuando hay que trepar al árbol; en esta tarea puede utilizarse a escolares o mano de obra esporádica. El tamaño del fruto es muy importante, pues cuanto mayor sea tanto más fácil será verlo y recogerlo a mano.

**Sacudimiento manual:** Cuando los frutos se separan con facilidad, pero la caída natural de los frutos no está suficientemente concentrada en el tiempo, puede inducirse la caída de los frutos por medios artificiales. Una posibilidad consiste en sacudir directamente con la mano los troncos de árboles pequeños y las ramas bajas. Las ramas superiores pueden sacudirse con ayuda de una vara larga terminada en un gancho, o con una cuerda. Este método ha producido buenos resultados en *Cordia alliodora* y *Cedrela spp.*, pues facilita la recolección rápida de las semillas, con un buen nivel de viabilidad, tan pronto como la inspección visual indica que los frutos están maduros (Stead 1979, Robbins y otros 1981).

**Semillas:** son la parte de la planta que sirve para la reproducción y es producida después de que se fecundan las flores. La semilla se forma al ser fecundado el óvulo por un grano de polen.

La semilla contiene el embrión que va a desarrollar la primera raíz y tallo de la nueva planta con sus respectivas hojas cotiledóneas. Normalmente una semilla viable contiene suficiente reserva alimenticia para nutrir al embrión hasta que este se convierta en un nuevo ser independiente, capaz de elaborar sus propios alimentos.

La semilla aparece solamente si hay fecundación de las flores. Existen varias formas de fecundación ya sea por intervención de los insectos, el viento, el agua, las aves, murciélagos e incluso el hombre. Algunos árboles florecen y no logran formar semillas viables por falta de fecundación.

Las semillas presentan formas muy diversas, varían por su tamaño, por su viabilidad, por su forma. La viabilidad, es muy importante porque hay especies que no permiten almacenarlas.

Una buena semilla da como resultado las siguientes características: alto poder de germinación, plantas vigorosas, de calidad, sanas y libre de enfermedades y plagas.



Foto 1: Muestra de semillas

**Preparación de las semillas:** una vez recolectadas éstas deben tener las siguientes características:

- Semillas homogéneas.
- Ser de un mismo origen (regional, huerto o árbol)
- Que el árbol madre sea sano
- Que la semilla esté libre de parásitos
- Que la semilla sea de tamaño regular
- Que contengan todas sus partes y no presenten lastimaduras

En el caso de frutos carnosos sus semillas deben ser limpiadas, de manera que no quede ninguna porción de pulpa pegada a ellas, ya que puede perder el poder germinativo.

**Pasos a seguir para la preparación de las semillas:**

1. Separación de la pulpa
2. Lavado de las semillas
3. En un recipiente con agua colocar las semillas y aquellas que floten deben ser eliminadas porque son semillas que no van a germinar
4. Posteriormente secar las semillas, éstas no deben exponerse directamente al sol se lo debe hacer bajo un 80% de sombra.

Finalmente seleccionar las semillas (en cuanto a la forma, color y tamaño) para su almacenamiento.

**Almacenamiento de semillas:** el objetivo del almacenamiento es conservar las semillas el mayor tiempo posible con una buena viabilidad. La viabilidad de las semillas es el periodo durante el cual conservan una buena capacidad de germinación.

Una vez limpias y secas deben ser colocadas en bolsas, costales o en recipientes herméticos y llevadas a un lugar fresco, de preferencia a un cuarto oscuro de temperatura baja.

El ambiente de este lugar debe ser seco y frío y para proteger las semillas contra el ataque de insectos y roedores de ser necesario utilizar algún funguicida e insecticida en polvo.

Algunas semillas duran mucho tiempo a temperatura ambiente, con baja humedad: es el caso de las semillas de cáscara dura.

**Tratamientos pregerminativos:** en especies vegetales lo más común son las semillas muy duras, protegidas por un tegumento (cáscara) muy fuerte que debe romperse para dejar penetrar el agua. En estos casos se usan varios tratamientos:

**Alternancia del Remojo y Secado:** consiste en dejar en remojo a las semillas durante la noche y dejar secar durante el día, por ejemplo, es el caso de la teca, nogal. Esto se lo realiza de una a dos semanas.

**Tratamiento con agua fría:** consiste en dejar las semillas en remojo 1, 2 ó 3 días en agua fría, esto se utiliza para las semillas no muy duras.

**Escarificación mecánica:** consiste en utilizar cualquier material áspero de manera que cuando exista el rozamiento de la semilla con este material (lija) disminuya el espesor de la capa protectora de las semillas.

**Corte y rotura:** consiste en cortar una esquina de la cáscara, sin dañar parte del embrión, esto permite que el agua penetre. Otra forma de permitir el ingreso del agua es golpeando la semilla suavemente sin dañar el embrión, ejemplo nogal.

**Remoción total de la cáscara:** consiste en retirar totalmente la cáscara, para esto se puede utilizar un martillo y dar un golpe no muy fuerte de manera que no sufra lastimaduras el embrión, ejemplo, nueces.

**Escarificación con tierra o arena:** se puede utilizar una caja cuya superficie tenga orificios por donde pueda salir el agua y consiste en colocar una pequeña capa de tierra o arena luego se coloca las semillas, posteriormente otra capa de tierra o arena, luego se deja la caja en un lugar con sombra es decir que no les de el sol y se la mantiene con humedad.

Las semillas se las retira una vez que aparezca el punto blanco del tallito. Esto puede suceder luego de varias semanas o meses según la especie.



Foto 2: participación por parte de la comunidad indígena

## 5. LABORES DE VIVERO

Es necesario identificar las especies a trabajar, así como su tipo de reproducción (sexual o asexual), los periodos en que producen semillas y el tiempo que gastan en germinar y crecer. Con esto se pueden planificar las cantidades y la época en que el material estará listo para ser utilizado y crear un cronograma con las diferentes labores a realizar durante el año.

### Preparación del sustrato

Sustrato para las bandejas y camas de germinación: debe ser inerte, suelto, con pocos nutrientes, buena infiltración de agua y capaz de guardar humedad. Por estas razones el sustrato debe elaborarse a partir de una mezcla homogénea, mitad arena de río, mitad de tierra negra. Estos materiales deben estar limpios y cernidos para evitar la presencia de piedras, palos o grumos. Seguido a esto se hace la mezcla de los ingredientes con una pala. Una vez fabricado el sustrato debe cubrirse con un plástico y dejarlo al sol durante dos o tres días para desinfectarlo. Para mejorar la calidad de este sustrato y simular las condiciones de germinación de las semillas en su estado natural, puede agregarse a la mezcla una parte de suelo de bosque, el cual también debe cernirse y limpiarse.

Una vez desinfectado el sustrato se procede a llenar las camas de germinación nivelándolas hasta el borde. De igual forma, para mejorar las condiciones de humedad de la cama puede inducirse la siembra de musgo, trayendo pequeñas porciones de éste con su respectivo suelo, sembrándolo en las esquinas, el borde y centro de la cama.

Sustrato para embolsar: debe ser rico en nutrientes, suelto, con buena infiltración y buena retención de agua. Por ello se debe escoger tierra negra de buena calidad. A una parte de tierra negra y cernida, se le adicionará una cuarta parte de abono orgánico (preferiblemente de lombriz) y una cuarta parte de cascarilla de arroz u hojarasca, broza o aserrín. Una vez realizada la mezcla se debe cubrir con plástico y dejar bajo el sol durante cuatro o cinco días.

## Embolsado

Proceso de llenado con tierra de las bolsas donde crecerán las plantas con el sustrato rico en nutrientes preparado con anterioridad. Esta labor es sencilla, pero de cuidado. Se agrega sustrato hasta un cuarto de la bolsa y se presiona hacia abajo con los dedos, se le dan leves golpes a la bolsa hasta apretar la tierra. el anterior procedimiento se repite cuando se adiciona sustrato, hasta la mitad, las tres cuartas partes y el borde de la bolsa. Es indispensable que la bolsa se llene hasta el borde y que la tierra quede bien apretada para evitar que queden espacios o que los bordes impidan que el agua moje la tierra cuando se riegue la planta. Del correcto embolsado del sustrato depende el óptimo crecimiento de la planta.

## Siembra de semillas

Estos son los pasos recomendados para la siembra:

- Aplicar el tratamiento germinativo adecuado
- Humedecer el sustrato donde se sembrarán las semillas
- Trazar un surco a lo ancho de la cama cuya profundidad debe ser el doble del tamaño de la semilla a sembrar.
- Ubicar las semillas individualmente dejando entre cada una un espacio superior a tres veces el tamaño de la semilla.
- Si las semillas son muy pequeñas deben sembrarse al voleo a lo largo del surco o, se pueden mezclar con tierra y sembrar al voleo. Posterior a ello se cubren totalmente con tierra.
- Guardar en frascos de vidrio y bolsas sellables las semillas que no se alcancen a sembrar. Se recomienda que los frascos y las bolsas se marquen con el nombre de la especie, la fecha de colecta y la procedencia. De igual forma, se deben almacenar en un lugar seco y oscuro.

## Limpieza y desmalezamiento

Cada quince días debe realizarse una labor de limpieza que incluya la recolección, separación y disposición en un lugar adecuado de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, junto con esto debe ordenarse la bodega y limpiar las herramientas. Adicionalmente, se debe arrancar manualmente la maleza que nazca en las camas de germinación, en las bolsas y en los caminos. De igual forma, se deben realizar las reparaciones necesarias en la infraestructura, de esta labor depende la duración de la infraestructura del vivero.

## Repique de plántulas

El repique consiste en sacar las pequeñas plantitas del semillero y trasplantarlas a las bolsas preparadas con anticipación. Se recomienda hacer el trasplante cuando las plantitas tienen de 4 a 6 centímetros, o cuando tengan cinco hojitas verdaderas.

Para sacar las plantitas del semillero es necesario humedecer el suelo y con la ayuda de un cultivador o un palito fino, retiramos las plántulas cuidando de no romper las raíces, luego las colocamos en un recipiente con agua o lodo para evitar que se sequen mientras hacemos el repique.

Seguidamente mojamos las fundas que contienen el sustrato y con la ayuda de un palo hacemos un hoyo no tan profundo de manera que la raíz quepa en el hoyo. Luego tomamos la plantita por las hojas, no del cuello, y la colocamos con la raíz recta, enterrándola con un poquito de tierra hasta el cuello (el cuello de la planta se encuentra en donde termina la raíz y comienza el tallo), luego con los dedos presionamos levemente de manera que no queden espacios de aire dentro de la funda. Al inicio regamos cada día y luego según la necesidad de la planta, pero la funda debe estar siempre húmeda.

Las bolsas se organizan en las eras de crecimiento, sobre un suelo bien plano y drenado; se colocan en forma vertical y bien apretadas para evitar caídas y espacios vacíos donde pueden crecer malezas. Algo recomendable es colocar en la superficie antes de colocar las bolsas una lámina de plástico esto con la finalidad de que las plántulas no se enraícen en el suelo y no se estropeen al momento de levantarlas para el trasplante al lugar definitivo.

## Riego

- El vivero debe tener una fuente de agua permanente
- Si es un vivero pequeño se puede almacenar agua en un tanque
- El agua no puede faltar en tiempo de sequía: si es posible prever un pozo
- Una vez realizada la siembra, se debe regar todos los días hasta que la semilla germine
- Luego de la germinación, regar pasando un día (por las tardes) hasta 4 días antes del trasplante
- Evitar encharcamientos para prevenir pudrición de raíces
- La frecuencia de riego depende de:
  - La especie a propagar
  - El estado vegetativo de la planta
- Capacidad de almacenamiento de agua en el suelo
- Condiciones climáticas
- Disponibilidad de agua en el campo

## Organización y monitoreo

Esta tarea diaria es muy importante pues permite evaluar constantemente el proceso de producción., En esta etapa se incluye el registro de todas las actividades del vivero en un cuaderno, así como la ubicación y reubicación de bolsas por tamaño y especie; identificación y ubicación de material enfermo o con parásitos en la era de cuarentena, revisión y extracción de semillas que no germinan; revisión y reubicación de material muerto; riego con fertilizantes o plaguicidas en la era de cuarentena y la preparación de plaguicidas.

El registro debe incluir los siguientes ítems:

- Tipo y cantidad de sustrato con el que se cuenta
- Tamaños y cantidad de bolsas con tierra
- Semillas y plántulas: cantidad recolectada y fechas
- Tratamientos germinativos: fecha, tipo de tratamiento y especies
- Fechas de siembra de semillas
- Fechas de germinación
- Fechas de trasplante
- Fechas de limpieza, desmalezamiento y otras actividades realizadas.
- Cantidad, causas y fecha de muerte o reubicación del material
- Fecha de identificación de plagas, nombre de las plantas atacadas, cantidad de plantas por especie, tipo de plaga y tipo de tratamiento.
- Inventario del vivero
- Cronogramas de actividades
- Actas de reunión y eventualidades

## 6. ERRORES QUE SE COMETEN EN LA INSTACIÓN DE UN VIVERO

- Obtener semillas de solo un árbol
- Utilizar semillas de procedencia desconocida
- Recoger frutos o semillas inmaduras
- No utilizar los tratamientos pregerminativos recomendados
- Realizar de manera incorrecta el tratamiento pregerminativo
- Errores en el transporte y pronto uso de la semilla
- No sembrar la semilla una vez recibida
- Almacenar inadecuadamente la semilla
- No planificar adecuadamente la operación de la producción
- Emplear personal poco experimentado, sin entrenamiento o capacitación
- Elegir el sitio sin el suministro de agua
- Ubicar el vivero en terrenos sin drenado
- No estudiar adecuadamente la tenencia del terreno y su continuidad
- Elegir un tamaño y diseño inadecuado del vivero
- Elegir un sustrato orgánico como compost, gallinaza o similares para la germinación de las semillas
- No desinfectar los sustratos para la germinación
- Desinfectar las semillas con agua caliente
- Sembrar la semilla demasiado profunda
- Sembrar la semilla con una densidad muy alta
- Utilizar compost insuficientemente descompuesto para el llenado de bolsas u otros envases
- Utilizar sustratos inadecuados
- Uso de bolsas inapropiadas
- Llenado incorrecto de bolsas
- Dejar sobrecrecer las plántulas en el germinador antes de su trasplante

- Causar daños físicos a la plántula al momento del trasplante
- Tratar las plántulas expuestas al sol y al aire, sin ninguna protección hasta los sitios donde se encuentran las bolsas.
- Introducir las raíces torcidas
- No utilizar sombra inmediatamente después del trasplante
- Asignar la tarea del trasplante a personas sin experiencia
- Demorar el trasplante a las bolsas (raíz desnuda) producidos en viveros
- Planificar el riego con agua potable (alto contenido de cloro)
- Descuidar el riego o usar gota gruesa en la etapa de germinación
- Exceder la cantidad de agua para riego
- En la propagación vegetativa seleccionar los árboles inadecuados
- Demorar el trasplante
- Calcular en forma inexacta la cantidad de plántulas requeridas
- Descuidar el árbol temporalmente
- Sembrar con bolsa
- Plantar muy enterrado o superficial
- No proteger el vivero contra la entrada de animales

Para la segunda parte del taller se basó en la práctica que complementa los conocimientos teóricos de la jornada, mediante una salida de campo donde se inició un recorrido



Fotos 3: almuerzo preparado por la comunidad indígena

Después de la hora de almuerzo, se procedió con la comunidad indígena, con una salida de campo donde, se inició con un recorrido por zonas cercanas al resguardo para un reconocimiento de especies

arbóreas y observando si se encontraban con semillas disponibles para la recolección y aplicar los métodos enseñados en la parte teórica.



**Fotos 4.** salida de reconocimiento de especies arbóreas y recolección de semillas

Durante el recorrido se encontraron especies tales como roble, caucho amarillo, cucharo, cedro rosado, nogal cafetero y garrapato, los cuales son nombres comunes utilizados por la comunidad para la identificación de los mismos, el cual dichas especies arbóreas no se encontraban con semillas.

Luego del recorrido de campo, se dio inicio de practica en el vivero comunitario en el resguardo indígena, construido por Cortolima dentro de la ejecución del Proyecto Páramos.



**Foto 5:** vivero comunitario, Resguardo Indígena Páez Las Mercedes

Se procedió con el reconocimiento de las partes del vivero como son las eras de germinación, eras de crecimiento, sistema de riego y bodega por parte de la comunidad y el armado de algunas herramientas para dar inicio a algunas labores.



**Foto 6:** reconocimiento de vivero comunitario por parte de la comunidad

Seguido del reconocimiento por parte de la comunidad de las zonas y partes del vivero, se procedió a preparar el sustrato para la germinación de las semillas, con la mezcla de arena y tierra negra.



**Foto 7:** preparación de sustrato germinación

Después de la preparación del sustrato, se dio a conocer las semillas entregadas por parte de Cortolima de las especies Arrayán común o Castilla (*Myrcianthes leucoxyla*), Cajeto - Garagay (*Cytharexylum subflavescens*), Cedro de Altura (*Cedrela montana*), Cucharo negro (*Myrsine guianensis*), Hayuelo (*Dodonea viscosa*), Laurel de Cera (*Morella pubescens*), Mortiño (*Hesperomeles goudotiana*), Ciro – Chilco (*Baccharis macrantha*), Pino romerón (*Retrophyllum rospigliosii*), semillas las cuales fueron obtenidas por parte del constructor del vivero, estas especies serán con las que se iniciara el proceso de producción de material vegetal dentro del vivero comunitario.

Para la parte de tratamientos germinativos se tuvo en cuenta según las semillas entregadas las siguientes recomendaciones por especie:

#### Arrayan (*Myrcianthes leucoxyla*)

Despulpas las semillas, dejar secar sobre periódico alrededor de dos o tres horas, pesarlas y sembrarlas por el método del voleo en germinador con arena, pasar un rodillo o tubo en pvc. Para que queden enterradas y aplicar una capa fina de arena por encima sin que sobrepase el medio centímetro.

Tiempo de germinación 30 días

Estar atentos que no les falte el agua, ni que tengan mucha humedad.

Se recomienda desinfectar previamente el sustrato de arena para evitar pérdidas por aparición de hongos, como el Damping off.

#### Cajeto (*Cytharexylum subflavescens*)

Pasar las semillas por agua caliente reposada, dejarlas alrededor de 1 minuto, luego pasarlas por agua al clima y dejarlas 12 horas en imbibición, sacarlas del recipiente con agua y un colador, luego disponerlas a la sombra durante 5 horas, pesarlas y sembrarlas por el método del voleo en germinador con arena, pasar por encima un rodillo o tubo en pvc. Para que queden enterradas y aplicar una capa fina de arena por encima sin que sobrepase el medio centímetro.

**Tiempo de germinación:** 12 a 15 días.

Estar atentos que no les falte el agua, ni que tengan mucha humedad

Cedro (*Cedrela montana*)

Preparar el germinador en arena de quebrada que queden niveladas las eras de germinación, aplicar el desinfectante de medios, hacer unas hileras no tan profundas, máximo dos centímetros y meter las semillas con el embrión hacia abajo cosa que sobresalga el ala. Tapar con la misma arena sin sepultarlas.

**Tiempo de germinación:** 10 a 14 días.

Estar atentos que no les falte el agua, ni que tengan mucha humedad.

Cucharó (*Myrsine guianensis*)

Coger las semillas despulpadas y limpias, pasarlas por una lija número 100, frotarlas encima de la lija y disponerlas en el sustrato de arena previamente desinfectado. Pasar un rodillo o tubo en pvc. Para que queden enterradas y aplicar una capa fina de arena por encima sin que sobrepase el medio centímetro.

**Tiempo de germinación:** 24 días

Estar atentos que no les falte el agua, ni que tengan mucha humedad.

Se recomienda desinfectar previamente el sustrato de arena para evitar pérdidas por aparición de hongos, como el Damping off.

Hayuelo (*Dodonea viscosa*)

Sembrar las semillas al voleo en camas de arena blanca, mantener humedad relativa, sin excesos de humedad.

**Tiempo de germinación:** 20 días

Estar atentos que no les falte el agua, ni que tengan mucha humedad.

Se recomienda desinfectar previamente el sustrato de arena para evitar pérdidas por aparición de hongos, como el Damping off.

Laurel de cera (*Morella pubescens*)

Realizar escarificación mecánica con lija número 100 frotarlas suavemente, separar la cera de la semilla, luego sembrarlas en hileras o al voleo sin sepultarlas.

### **Tiempo de germinación: 20 días**

Estar atentos que no les falte el agua, ni que tengan mucha humedad.

Se recomienda desinfectar previamente el sustrato de arena para evitar pérdidas por aparición de hongos, como el Damping off.

### **Mortiño (*Esperomeles goudotiana*)**

Pasar las semillas por agua caliente reposada, dejarlas alrededor de 1 minuto, luego pasarla por agua al clima y dejarlas 12 horas en imbibición, sacarlas del recipiente con agua y un colador, luego disponerlas a la sombra durante 5 horas, pesarlas y sembrarlas por el método del voleo en germinador con arena sin sepultar, encima un rodillo o tubo en pvc. Para que queden enterradas y aplicar una capa fina de arena por encima sin que sobrepase el medio centímetro.

### **Tiempo de germinación: 28 días.**

Estar atentos que no les falte el agua, ni que tengan mucha humedad.

### **Ciro (*Baccharis macrantha*)**

Recolectar las semillas cuando estas estén siendo dispersadas por el viento, coger los capítulos o frutescencias y disponerlas en bandejas plásticas a media luz, preparar la cama en arena bien suelta nivelada con codal, luego humedecer el sustrato previa desinfección y sembrar cubriendo el área de semillero con las semillas, teniendo precaución que el viento no las lleve, tapar con arena no más de 5 milímetros.

### **Tiempo de germinación: 8 días**

Estar atentos que no les falte el agua, ni que tengan mucha humedad.

### **Pino romerón (*Retrophyllum rospigliosii*)**

Se deben coger los frutos maduros y despulpar, luego lavar con agua los excesos de fruta, previamente alistar el embolsado para realizar la siembra directa, ubicar los polos de la semilla y sembrar por la salida de la radícula a un centímetro de profundidad en bolsa de 12 x 25, hasta que tengan una altura de 40 cm y 50 cm.

Estar atentos que no les falte el agua, ni que tengan mucha humedad.

Después de las anteriores recomendaciones, se realizó un ejemplo de cómo es el proceso de poner a germinar las semillas dentro de las eras de germinación del vivero, siguiendo lo aprendido en la parte teórica.



Foto 8: selección se semillas sanas



Foto 9: explicación de algunos tratamientos germinativos y selección de semillas



Foto 10: siembra de semillas en eras de germinación

Luego de poner a germinar las semillas de las especies anteriormente nombradas, y con la toma de un segundo refrigerio, se procedió a la culminación del primer día del taller.

El día 20 de agosto, se da continuidad al segundo día del curso-taller, el cual se desarrollo en el vivero comunitario ubicado en el predio el Auxilio perteneciente al Parque Natural Regional El Meridiano Wepe-Wala, zona donde se va realizar las actividades de restauración ecológica por parte de Cortolima dentro del proyecto Páramos, en dicho día se realizó las actividades de reconocimiento del vivero construido por Cortolima, además de ejemplos de algunas labores de vivero recopilando lo aprendido el día anterior.



**Foto 11:** vivero comunitario, predio El Auxilio.



**Foto 13:** preparación de sustrato para germinación



**Foto 12:** tratamientos pregerminativos y selección de semillas a germinar



**Foto 13:** siembra de semillas en eras de germinación



**Foto 14:** recorrido por la zona en búsqueda de árboles con semillas para su posible recolección.

Aunque se hizo la búsqueda de árboles que tuvieran semillas, no fue posible encontrarlas pero sí se hizo un reconocimiento de especies arbóreas en la zona como el laurel, mano de oso, cucharo, encenillos.



**Foto 15:** intercambio con la comunidad

El día 21 de agosto de 2020, se inició el tercer día del taller donde la comunidad indígena pudo practicar los conocimientos teóricos con respecto a la preparación de sustrato para embolsado, repique de plántulas germinadas a bolsas ubicadas en las eras de germinación y posterior monitoreo de crecimiento de las especies.



Foto 19: preparación del sustrato para embolsado



Foto 16: embolsado por parte de la comunidad indígena



Foto 17: práctica de repique de plántulas a bolsas

Con el ejercicio de repique de plántulas a las bolsas con sustrato, se culminó la práctica del taller que durante tres días se realizó todo lo referente a labores de vivero y conocimiento en cuanto a la restauración ecológica temas importantes dentro del proyecto Páramos.

## CONCLUSIONES

La comunidad del Resguardo Indígena Páez Las Mercedes, acogió favorablemente el taller sobre *Restauración ecológica de bosques andinos y técnicas de vivero de especies nativas*, ya que es de suma importancia a la labor que desempeñan como guardianes del páramo y del Parque Natural Regional Natural El Meridiano Wepe-Wala.

Con la conformación del Comité Ambiental por parte del resguardo indígena con un total de 16 integrantes, se pretende realizar labores de monitoreo y labores de vivero para la producción de un aproximado 20 mil plántulas de especies nativas, con el fin de realizar actividades de restauración ecológica dentro de su territorio y ver como un fuente de ingreso mas a delante la venta de plántulas nativas en la zona y además comunidades con necesidad en temas de restauración ecológica ya que no existe viveros en la zona con tal fin.

Mediante la práctica de las labores de vivero, se realizaron diversos métodos germinativos a las especies Arrayan común o Castilla (*Myrcianthes leucoxylla*), Cajeto-Garagay (*Cytherexylum subflavescens*), Cedro de Altura (*Cedrela montana*), Cucharo negro (*Myrsine guianensis*), Hayuelo (*Dodonea viscosa*), Laurel de Cera (*Morella pubescens*), Mortiño (*Hesperomeles goudotiana*), Ciro – Chilco (*Baccharis macrantha*), Pino romerón (*Retrophyllum rospigliosii*), con el fin de saber sus tiempos de germinación y posterior crecimiento. Dicho monitoreo estará a cargo del comité ambiental de la comunidad indígena y técnicos de Cortolima.

Debido a que en la zona no se encontraron arboles con semilla para una posible recolección por los métodos expuestos en el curso-taller, la comunidad de indígena se comprometió a realizar dichos recorridos en grupos pequeños para realizar la recolección de semillas tanto en la zona del resguardo y en el predio el Auxilio.

El Comité Ambiental se comprometió al cuidado y conservación de los dos viveros construidos por Cortolima, los cuales serán entregados formalmente en días siguientes a la culminación del curso-taller.