

Módulo de Viveros

BIBLIOTECA WILSON POPPIER
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 88
TEGUCIGALPA HONDURAS

Robert Walle

Implementado en: Instituto Agropecuario Jesús Nazareno de Atalaya (IAJNA) Panamá.
Profesores a cargo: Nataniel Medina y Edison Vallejos.
Instituto Nacional Técnico Forestal (INTECFOR) Nicaragua.
Profesores a cargo: Augusto Aguilera y Lourdes Rizo.

Proyecto "Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los
Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza en América
Central"

211602

Proyecto SICA - ZAMORANO - TAIWÁN
2003

631.52 Walle, Robert
W15 Módulo de viveros / Robert Walle.--1a.ed.--
Tegucigalpa: (Guaymuras). 2003
49 p.: Fotos

ISBN 99926-670-9-5

1.- VIVEROS (HORTICULTURA)

© Carrera de Desarrollo Sócioeconómico y Ambiente. Zamorano
Teléfono: (504) 776-6140/50 ext. 2054
Apartado Postal: 93.
Tegucigalpa, Honduras

Primera edición: noviembre de 2003
Impresión: Editorial Guaymuras
Tiraje: 1,000 ejemplares

COLECCIÓN DE MÓDULOS PRÁCTICOS

PROYECTO SICA - ZAMORANO - REPÚBLICA DE TAIWÁN

Ejecutivos del Proyecto

Lic. Mayra Falck. Líder del Proyecto

Equipo de Monitoreo y Evaluación

Ing. Marcel Janssen. Líder del Componente

Licda. Ana Ruth Zúñiga. Especialista en Información Cualitativa

Ing. María Delfina Flores. Especialista en Información Cualitativa

Ing. Erick Naranjo. Especialista en Análisis Cuantitativo y Diseño

Encargados de los Componentes

Ing. Pedro Quiel. Adecuación Curricular/ Portafolio Docente

Ing. Rhina Domínguez. Fortalecimiento Administrativo

Ing. Rosa Amada Zelaya. Adecuación Curricular/ Módulos

Prácticos y Capacitación Regional

Ing. Magaly Beraún. Adecuación Curricular/ Lecto-escritura y Matemáticas

Enlaces Técnicos en los Países

Agr. Jaime Terán. Ing. Agr. Guillermo Maura. Honduras

Agr. Gladis Silvia Rivera. Agr. José Daniel Arguello. Nicaragua

Agr. Patricia Priottez. Agr. Katia Solís García. El Salvador

Agr. Eduardo Aparicio. Agr. Boris Justavino. Panamá

Agr. Rocío Fallas. Ing. Agr. Juan Carlos Espinosa. Costa Rica

Agr. Francisco Alfredo Reyes. Agr. Edwin Teran Oconor. Belice

Colaboradores especiales

Ing. Felipe González. Diseño de Mapas e Información Web

Organización de Eventos e Información

Agr. Adriana Ovando. Asistente

Ing. Roberto Cardona. Asistente

Edición y Diagramación de documentos

Jenny Murcia F.

Administración

Ing. Carlos Ardón. Administrador

Ing. Gunther Suárez. Asistente Financiero

Llilams García de Robles. Secretaria

Equipo de Apoyo

Pablo Flores

Reynieri Ortiz

Wilmer Figueroa

Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente

Lic. Mayra Falck - Ing. Peter Doyle.

La presente Colección de Módulos Prácticos ha sido co-financiada por la Fundación W.K. Kellogg, a través del proyecto DECOP ejecutado por Zamorano con fondos de esta fundación.

CONTENIDOS

PRESENTACIÓN.....	I
INTRODUCCIÓN.....	II
1. Ubicación del vivero, planificación y condiciones generales.....	9
1.1 Condiciones y necesidades de un vivero.....	10
1.2 Herramientas y sus funciones en el vivero.....	13
2. Preparación de la mezcla.....	16
3. Llenado de bolsas, trazo del vivero y formación de bacanales.....	20
3.1 Bolsas.....	20
3.2 Trazos y ubicación de las eras (disposición de las bolsas).....	21
4. Recolección de semillas, tratamiento pre-germinativo, tasa de germinación.....	24
4.1 Recolección de las semillas.....	24
4.2 Tratamientos pre-germinativos.....	24
5. Siembra y sombra.....	28
6. Mantenimiento en el vivero.....	32
6.1 Riego.....	32
6.2 Relación suelo-agua en las bolsas.....	32
6.3 Compactación de la mezcla en las bolsas.....	33
6.4 Fertilizantes.....	33
6.5 Mantenimiento.....	36
6.6 Riego.....	37
6.7 Deshierbe.....	37
6.8 Control de plagas y enfermedades.....	38
6.9 Remoción de las bolsas.....	39
6.10 Permanencia de las plantas en el vivero.....	39
6.11 Liberación de las plantas para el transporte.....	40
6.12 Un vivero es para producir plantas de la mejor calidad.....	41

- Presentación Zamorano
- Presentación Sistema de la Integración Centroamericana
- Presentación Proyecto SICA-ZAMORANO-TAIWÁN
- Presentación Instituto Agropecuario Jesús de Nazareno de Atalaya (IAJNA)
- Presentación Instituto Técnico Forestal (INTECFOR)

PRESENTACIÓN

En la actualidad, la importancia de los temas de competitividad y acceso a los mercados a nivel internacional marca un nuevo estilo de desarrollo en las sociedades; la generación de ideas productivas y la apropiación de los beneficios de las relaciones comerciales se transforman en una función de dos factores: la formación del capital humano capaz de emplearse en el sector productivo y la ética como mecanismo de gestión de la empresa en todos los niveles.

Zamorano ha desarrollado un proceso de formación de capital humano por más de seis décadas, su trayectoria a nivel universitario coloca a la institución en una posición competitiva con relación a sus egresados, pero el eje fundamental de trabajo ha inducido a volver la mirada hacia nuestros "hermanos menores", es decir, los centros de educación media que promueven procesos de enseñanza aprendizaje a nivel técnico en el sector rural. Este enfoque estratégico está fundamentado en dos elementos centrales, uno de ellos es que el mercado laboral demanda, en gran medida, profesionales técnicos capaces de enfrentar y solucionar problemas en el sector productivo y el otro, es que en la región existe una abundante oferta de programas educativos a nivel post universitario.

En vista de lo anterior, la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente de Zamorano se complace en presentar la "Colección de Módulos Prácticos" para el mundo rural de Centroamérica, que constituye un esfuerzo conjunto de varias instituciones comprometidas con la educación técnica media y que han colaborado de forma decidida en el proceso. Adicionalmente, ha sido fundamental el apoyo y gestión del Gobierno de la República de China Taiwán y el Sistema de la Integración Centroamericana que, mediante el impulso a la iniciativa "Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza", han permitido concretar estas doce publicaciones que están referidas a temas de producción de bienes y servicios en el sector rural, que no dudamos que tendrán aplicabilidad en el contexto regional.

Finalmente, esperamos que estas publicaciones permitan fomentar la formación de capital humano en los centros educativos medios de Centro América, así como su preparación contribuyó a la integración de habilidades y destrezas entre los diversos autores, instituciones participantes, equipo técnico del proyecto y especialmente en nuestra carrera, lo que permitió fortalecer los lazos de colaboración con todos y cada uno de los actores que participaron en su proceso de elaboración.

Mayra Falck

Profesora e Investigadora DSEA
Líder del Proyecto SICA-ZAMORANO-TAIWÁN

ROBERT WALLE. Especialista en recursos hídricos, con maestría en Ciencias de Agua y Suelo de la Universidad de Florida. Además, cuenta con certificado en control de erosión y sedimentación.

Su experiencia se centra en el uso integrado de prácticas biológicas y físicas para la restauración de áreas frágiles como riberas de ríos, la protección de obras físicas, la adaptación de prácticas para países en desarrollo y la organización de esfuerzos para el desarrollo de programas de incentivos. Trabajó como coordinador del proyecto de Rehabilitación de Cuencas de Nicaragua financiado por USAID, enfocándose en el trabajo de restauración de ríos y captación de agua. Como resultado del proyecto, muchos kilómetros de riberas frágiles fueron estabilizadas y muchas comunidades vulnerables y de escasos recursos fueron protegidas contra inundaciones. Con USAID, ha estado involucrado en el diseño de obras, la supervisión de campo, la administración financiera y la elaboración de reportes finales.

INTRODUCCIÓN

La producción de árboles en viveros es solamente el primer paso en la tarea importante de la reforestación y arborización. Las actividades dentro del vivero comienzan con la elección de las semillas, su preparación; la preparación de la mezcla o suelo para su siembra, la anticipación de la germinación y su desarrollo en una plántula de calidad para ser sembrada en el campo. Todas estas actividades son sencillas, necesarias y divertidas para los estudiantes interesados en el tema.

Gracias a la experiencia de Zamorano en el tema y al Proyecto SICA-ZAMORANO-TAIWÁN, se ha podido replicar los conocimientos básicos de viveros simples, con excelentes resultados, de forma tal que los centros de educación media puedan complementar la educación teórica, con la práctica, beneficiando a las escuelas y comunidades cercanas con actividades de forestación.

El módulo describe la forma adecuada de instalar un vivero y las condiciones necesarias, así como los cuidados en cada una de las etapas de crecimiento de las plantas, desde que son semillas, hasta que se convierten en plántulas que serán trasladadas al campo para actividades de reforestación, o comercializadas en beneficio de las instituciones educativas.

El presente documento se desarrolló como parte de las actividades del proyecto "Fortalecimiento e integración de la educación media a los procesos de desarrollo rural sostenible y combate a la pobreza", con base en el diagnóstico de necesidades en el Instituto Agropecuario Jesús Nazareno de Atalaya, en Panamá, y en el Instituto Nacional Técnico Forestal, de Nicaragua.

1. UBICACIÓN DEL VIVERO, PLANIFICACIÓN Y CONDICIONES GENERALES



Objetivos

General

Que el estudiante sea capaz de identificar en el campo un área con condiciones apropiadas para el establecimiento de un vivero.

Específicos

Lograr que el estudiante sea capaz de:

- Enumerar las condiciones que necesitan las plantas en el vivero.
- Interpretar la necesidad de cada una de las condiciones de agua, sombra y protección.

Pensemos qué pasaría si sembramos directamente una semilla en el campo y tenemos que esperar hasta que el árbol crezca y se desarrolle. Es posible que esta semilla se madure hasta llegar a ser un árbol en un tiempo normal y sin problemas, pero conociendo el ambiente y sus incertidumbres, los peligros para las pequeñas y tiernas plantas, es obvio que necesitamos proveer un mejor ambiente para las plantas que deseamos que sobrevivan y que florezcan.

El vivero es el lugar donde se establecen las diferentes semillas y plántulas para proveerles un mejor ambiente y control. El mantenimiento y seguimiento que se les brinda a las plantas en un vivero aseguran adecuadas condiciones para su buen desarrollo y crecimiento, permitiendo la selección de plantas de calidad para siembra en el campo en busca de la restauración de la naturaleza de la cual dependemos y vivimos.

1.1 Condiciones y necesidades en un vivero

Para establecer un vivero se deben considerar primero todas y cada una de las actividades que implican la producción y la siembra de las plantas en el campo y en qué momento se deben realizar tales labores.

Ubicación

La ubicación de un vivero no sólo es uno de los primeros pasos, sino uno de los más importantes. Todas las condiciones que necesitan las plantas: agua, sombra, nutrientes y protección, tienen que estar presentes en el lugar seleccionado durante toda la época de producción.

Además de los factores agro ecológicos requeridos por las plantas en el vivero, también se debe considerar el destino de los árboles y los factores asociados con el transporte y la siembra de las plantas a su destino final.

El vivero se establecerá en un lugar donde se concentre el mayor número de productores y sitios para la siembra, con el fin de proporcionar un mejor seguimiento y vinculación de las actividades en el vivero con las actividades del campo. En proyectos, estas actividades incluyen la promoción de la reforestación, la restauración de áreas críticas de las cuencas hidrográficas y la arborización deseada por la gente en varios lugares.

En este sentido, un vivero bien establecido puede servir como una escuela de campo abierta para el *aprender haciendo*, como un lugar para el intercambio de experiencias y además, de motivación a los que no están directamente involucrados para que multipliquen estos aprendizajes.

Idealmente, el vivero debe ubicarse lo más cerca posible de una fuente de agua con la capacidad de riego según las dimensiones o el número de árboles a producir del vivero. Así mismo, debe estar cerca de las áreas de plantación, ya que esto nos permitiría ahorrar tiempo y minimizar daño en el transporte. El acceso debe ser fácil para el transporte de las plantas cuando han cumplido su tiempo en el vivero. El buen acceso y diseño puede minimizar daños ocasionados durante las labores.

El terreno debe ser casi plano y libre de obstáculos. De esta manera los trabajos de mantenimiento son optimizados por la forma fácil de alcanzar todas las plantas en sus bancales.

El vivero debe estar ubicado en un lugar que tenga protección y condiciones óptimas a las plantas desde el momento de la germinación hasta la salida de los árboles para sembrar en el campo.

Época para establecer un vivero

A parte de la selección de la ubicación para el vivero (*dónde*), también es importante establecer el momento adecuado (*cuándo*).

Tradicionalmente, queremos sembrar las plantas del vivero en el campo tan pronto se normaliza el periodo de lluvia, momento en el que el suelo está bien húmedo y en el que las plantas pueden gozar del tiempo máximo de lluvias. Esto es necesario para que las raíces tengan tiempo para desarrollarse y profundizarse, por lo que las plantas sembradas de esta manera tienen mejor posibilidad de asimilar y soportar la época seca en el campo, periodo en el que se estarán cuidando otra generación de plántulas en el vivero para la próxima siembra.

El momento adecuado para establecer el vivero depende del tiempo necesario para producir una buena planta y lograr sembrarla en época óptima. Normalmente las actividades en el vivero inician en diciembre y enero para que las plantas producidas estén listas para la siembra a finales de mayo o en junio. Con cuatro o seis meses de crecimiento bajo condiciones favorables en el vivero, estarán listas para la siembra.

El técnico del campo debe asegurar buenas condiciones durante toda la época productiva del vivero, tomando en cuenta las recomendaciones presentadas en este módulo, aprendiendo durante las labores diarias y aplicando estas lecciones en los viveros.

Agua

El uso del agua es vital y determina el diseño y los trabajos en el vivero, así como el éxito o fracaso en la producción y calidad de las plantas.

El acceso a suficiente agua cerca del vivero es fundamental para regar las plantas durante todo el periodo de crecimiento. Debido a que en el vivero formamos condiciones favorables para producir plantas durante la época seca, el agua es un factor determinante para su éxito.

El agua debe ser limpia, aunque no es necesario que sea potable. No es recomendable usar agua estancada ya que puede portar enfermedades que fácilmente pueden ser transmitidas a las plantas.

Es recomendable filtrar el agua y limpiar los recipientes y herramientas utilizadas en las actividades de aplicación de agua en el vivero, como parte del programa de sanidad vegetal que previene enfermedades.

El uso del agua para regar las plantas es probablemente la actividad que determina no solamente en el diseño y trabajos en el vivero, sino también el éxito o fracaso en la producción y calidad de las plantas.

Protección

El trabajo de meses puede ser destruido en minutos si el vivero no cuenta con la protección adecuada. Hay varios factores negativos de los cuales el vivero necesita protegerse como plagas y enfermedades; sin embargo, en esta sección nos ocuparemos de los aspectos y condiciones físicas que pueden deteriorar las plantas en las instalaciones del vivero y que tienen relación directa con los animales, el viento y el sol.

- Animales

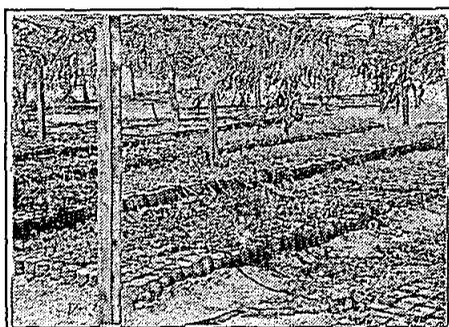
El área del vivero debe estar cercada para evitar daños ocasionados por los animales. La cerca debe delimitar el área total de las actividades que se van a realizar en todas las fases del vivero desde el semillero y la remoción de bolsas o ajuste de densidad. Otros animales deben ser controlados con repelentes y otras maneras cuando sea necesario. Establecer barreras de arbolitos verdes será de gran atracción para el ganado suelto, esto se puede utilizar si el área del vivero no contara con una cerca lo suficientemente fuerte.

- El viento

El vivero debe estar protegido de las corrientes de viento que puedan dañar las plantas físicamente y complicar la aplicación de medidas de control de plagas y enfermedades. Por lo anterior, es necesario la construcción de barreras rompevientos con anticipación; estas barreras deben ser de árboles existentes o pasto alto como el Taiwán, King grass y otros. Telas o ramas bien ubicadas en postes también puede servir para este propósito.

La protección del viento debe ser incorporada desde el principio en el diseño del vivero y debe tomar en cuenta la delimitación, la protección contra animales y la sombra requerida por las plantas.

- El sol



Las plantas tienen diferentes necesidades de sol y sombra de acuerdo a su nivel de desarrollo, por eso la planificación de los viveros tendrá en cuenta la protección.

Aunque el sol es vital para la fotosíntesis y el crecimiento de las plantas, la regulación y protección de su incidencia directa es necesaria para las plántulas durante su germinación y crecimiento inicial.

Esta protección y regulación deben estar dirigidas directamente a las necesidades de las plantas y su etapa de crecimiento. La cantidad de luz también está muy relacionada con el riego, prevención de enfermedades y preparación de las plantas para la siembra en el campo.

La cantidad de luz y la regulación de la sombra que protegen las plantas, son actividades de gran importancia en el manejo de un vivero y se profundizarán con más detalle en la sección sombra.

1.2 Herramientas y sus funciones en el vivero

BIBLIOTECA WILSON POPINOS
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 88
CERUIGALPA HONDURAS

- Zaranda o colador

La tierra que viene con terrones o estiércol seco en grumos dificulta la elaboración de mezclas con otros elementos, por lo cual se deben pasar por una zaranda para que la mezcla sea homogénea. Las zarandas pueden ser de diferentes dimensiones, pero las más comunes son de 2 y 5 mm.

- Regadera

El riego a mano puede ser la forma más adecuada de proporcionar agua a las plantas en los viveros y su supervisión permite el adecuado manejo y mantenimiento en general. Es recomendable en ocasiones agregar fertilizante disuelto en el agua, sin embargo, se debe tener cuidado porque si la regadera es de metal galvanizado, el uso de fertilizantes la puede corrosionar por el ácido presente en estos. Se recomienda la utilización de agua limpia para evitar que el pascón de la regadera se obstruya.

- Palas

Esta herramienta es una de las más utilizadas en los viveros. Entre sus usos están la remoción de tierra para pasarla por la zaranda y la excavación en general. En ocasiones es necesario la utilización de una pala para podar las raíces que han penetrado la bolsa y se han enterrado en el suelo (ver remoción de las bolsas).

- Barriles

Éstos suelen ser utilizados con mayor frecuencia para guardar agua y mezclar productos. Los barriles se vuelven imprescindibles cuando el agua para el vivero viene de pozos o el suministro de agua suele ser irregular; de esta manera se logra evitar que una escasez temporal de agua afecte o perjudique el crecimiento de las plantas.

- Picos y barras

Son utilizados en las excavaciones para la construcción de bancales, sembrar postes en las estructuras del vivero, etc.

- Baldes plásticos

Son útiles para el transporte de agua a mano en cantidades manejables así como tierra, mezcla, abonos orgánicos, etc.

- Alambre liso

Se utiliza para la retención de bancales y para sujetar tela u otros materiales para formar la sombra en el vivero.

- Alambre de púa

Se usa para delimitar el vivero y controlar la entrada de vacas.

- Carretilla

Las carretillas facilitan muchas labores comunes en el vivero, se usan para transportar materiales para hacer mezclas y para sacar las plantas con fines de venta o transporte. Recuerde que el espacio entre bancales y senderos dentro del vivero debe permitir el acceso fácil y cómodo de las carretillas.

- Cabuya o lienza

Sirve para marcar y definir físicamente los bancales, separar plantas de diferentes especies y delimitar áreas específicas de los viveros.

Materiales

A parte de las herramientas de mano, son necesarios los siguientes materiales:

Tierra.

Granza de arroz, pulpa de café o humo de lombriz.

Cal, material químico plástico:

Estiércol.

Plástico para cubrir la mezcla y solarización de la mezcla.

Semillas.

Fertilizantes.

Productos para controlar plagas y enfermedades.

Cinta métrica, estacas para marcar el área del vivero.

Nota: Este texto debe ser leído por los estudiantes antes de la primera actividad en el campo y formará parte del material para evaluar.

Requerimientos

- Es importante contar con un docente que tenga experiencia en la producción de plantas, por lo menos, a escala menor y dispuesto a trabajar en el campo. Si la institución no cuenta con esta capacidad, será necesario emplear o solicitar el apoyo de algún instructor.

- El campo o el área donde se va a tener el vivero para producir las plantas debe estar definido conforme a las condiciones recomendadas anteriormente.

- Los estudiantes deben llevar en todo momento su libreta para el registro de las actividades del vivero.

Actividades del docente

El docente debe entregar el material requerido para realizar las actividades de campo descritas en esta sección. Este trabajo práctico es de suma importancia, pues permite verificar el conocimiento real de los estudiantes, de modo que bajo ninguna condición debe ser sustituido por trabajo con textos, ni actividades en el aula.

Actividades de los estudiantes

El docente guiará las siguientes actividades en el área de trabajo:

1. Los participantes ubicarán los recursos y necesidades para el establecimiento del vivero en el siguiente orden: (1) Agua, (2) Sombra, (3) Protección.
2. Con la determinación del número de plantas requeridas, los estudiantes establecerán cuál es el área necesaria para la construcción del vivero. También se puede hacer viceversa, con el conocimiento del área y recursos disponibles, los estudiantes deben determinar el número de plantas requeridas.
 - Marcar el área para el vivero y las instalaciones que el sitio requiere.
 - Hacer un mapa del vivero con los recursos necesarios identificados.
3. Formar un registro de las actividades que realizan en cada sesión de campo. Esto se debe realizar en cada actividad del ciclo de vivero anotando o registrando observaciones, orientaciones del instructor, costos de producción, plagas y enfermedades identificadas, lecciones aprendidas, etc.

EVALUACIÓN

Los estudiantes tienen que calcular:

1. El área del vivero.
2. El número de plantas posibles/requeridas.
3. Basados en el número de plantas, los estudiantes calcularán el volumen de mezcla necesaria para las actividades del siguiente tema.

El docente calificará individualmente la elaboración del **mapa**. Éste debe ser a escala e incluirá los recursos identificados formando un concepto de distancia, cantidad de agua disponible, orientación norte-sur, acceso etc. La exclusión de cualquier de los elementos mencionados significará una baja en la nota.

Preguntas del tema

1. ¿Cuáles son algunas de las cosas que pueden suceder para que las semillas no lleguen a desarrollarse en un árbol?
2. Ilustre los factores relevantes de ¿Por qué?, ¿Dónde? y ¿Cuándo? hacer un vivero.

2. PREPARACIÓN DE LA MEZCLA

Objetivos del tema

General

Preparar una mezcla para uso en el vivero.

Específicos

Formar una mezcla apropiada para el uso en bolsas plásticas.

Evaluar y corregir mezclas con proporciones incorrectas.

La mezcla o suelo del vivero

Muchas veces los lugares para la siembra de árboles están en terrenos difíciles, con condiciones edáficas peores que las tierras de cultivos. Pero en el vivero estamos optimizando las condiciones y en este contexto trataremos de proveer los mejores materiales para las plántulas. Después de la semilla, la mezcla o suelo del vivero determina la calidad de la planta.

La mezcla o suelo del vivero determina, junto con la semilla, la calidad de las plantas.

Típicamente, un suelo contiene 50% de sólidos y 50% de vacíos. En un suelo mineral típico en el campo se puede encontrar que del 50% de sólidos, el 45% es mineral y el 5% restante es materia orgánica. En la mezcla del vivero las cantidades de materia orgánica son mayores debido a las múltiples ventajas edáficas de esta fracción del suelo.

En la parte vacía un porcentaje es agua y otro aire. El balance entre aire y agua es sumamente importante para la salud de las raíces y las plantas, pues cuando demasiada agua ocupa la fracción vacía, limita el aire que las raíces necesitan para respirar.

Componentes de la mezcla

Generalmente no existe una fórmula específica para la elaboración de la mezcla, sino que las diferentes recetas están dirigidas a la obtención de una preparación de buena porosidad y fácil de manejar en bolsas plásticas.

Normalmente la mezcla es de suelo franco-franco arenoso (substrato), mezclado con fuentes de materia orgánica con dos propósitos: la fertilidad, que puede ser dada por la adición de compost o lombrihumus y una materia orgánica para volumen, liviana, que mantiene una buena porosidad que puede ser cascarilla de arroz o pulpa de café. Es preferible que la materia orgánica, sobre todo para la fertilidad, esté en estado de descomposición.

El suelo

La tierra o mezcla a usarse en el vivero puede obtenerse excavando el suelo del campo para utilizarlo directamente. Sin embargo, su utilidad depende de la calidad, ya que se pueden tener factores limitantes, principalmente, el drenaje y la compactación que dificultarían su uso en bolsas plásticas. En estos casos, se requerirá el tamizado del suelo para destruir la estructura natural.

Para mejorar las condiciones de las plantas es aconsejable empezar con un suelo favorable de una clase de textura franco a franco arenosa que permita la formación de una buena base de mezcla para viveros. El suelo seleccionado se debe ubicar en el punto donde se establecerá el vivero para hacer los procesos de tamización y desinfección.

Materia orgánica para la fertilidad

Una mezcla que contiene suelo puro puede tener ciertas dificultades cuando es trasladada del campo hacia el vivero. Después de ser excavado, el suelo confinado en una bolsa puede perder mucho de su estructura natural y como resultado será muy pesado y denso. Este incremento en densidad puede reducir el espacio poroso a las raíces inhibiendo su crecimiento.



En las bolsas se crea una mezcla adecuada que brinde las condiciones óptimas para el desarrollo de la planta.

También existe una tendencia de transporte de muchas partículas finas al fondo de bolsa. Para aliviar esto, es aconsejable agregar una cantidad de materia orgánica en la mezcla ya que conserva la humedad. Además, los nutrientes se adhieren a las partículas orgánicas en mayor cantidad, mejorando y conservando la fertilidad.

Varios materiales han sido recomendados con una variación de resultados y grados de aceptación. El compost, en un estado adecuado de descomposición, es una fuente excelente. El "lombrihumus", producto de la acción de lombrices, también es una excelente fuente de materia orgánica, y debido a la acción de las lombrices, es importante incluirlo en la lista para incluir en la mezcla para viveros.

Materia orgánica para condicionar la mezcla

Otros materiales orgánicos como la cascarilla de arroz y la pulpa de café,

entre otros, son utilizados para asegurar que la mezcla sea liviana y se mantenga de esta manera durante el crecimiento de las plantas. El uso de los materiales orgánicos permite que la mezcla no se compacte mucho en las bolsas y las plantas pesen menos al transportarlas al campo, y de esta manera, facilitar el trabajo de los que van a sembrarlas.

En Nicaragua el uso de cascarilla de arroz ha tenido buenos resultados. Mezclada con estiércol, bien descompuesto, y tierra franca-franca arenosa, da como resultado una mezcla altamente satisfactoria.

No es recomendable el uso de aserrín en la mezcla a pesar de ser materia orgánica liviana, pues éste no se encuentra en un estado de descomposición y va a requerir mucho nitrógeno de la mezcla para que los organismos en el suelo hagan el proceso.

Muchas veces se ha observado un efecto alelopático en el aserrín, que es un elemento tóxico para plantas en cantidades tales como las usadas para materia orgánica en una mezcla.

Para la preparación de la mezcla no es recomendable el uso del aserrín, pues no se encuentra en estado de descomposición y requeriría de grandes cantidades de nitrógeno de la mezcla para que los organismos en el suelo hagan el proceso.

Preparando la mezcla

Se debe contar en el vivero con las cantidades suficientes de todos los componentes requeridos para la preparación de la mezcla.

Utilizando la zaranda (1x 1cm tamaño del cuadro), se zarandean los componentes en proporciones relativas, usando una pala para la pequeña medida, por ejemplo, una pala de cascarilla de arroz, una pala de suelo, una pala de estiércol compuesto y otra pala de suelo, etc. La proporción de los componentes de la mezcla, está en dependencia del tipo de suelo que se utilizará.

Mientras pasa todos los materiales por la zaranda ayude a homogeneizar la mezcla, esta remoción completa puede matar algunas plagas de suelo como la gallina ciega.

El proceso de zarandear la mezcla es muy importante porque elimina muchas impurezas como grumos y piedritas que pueden provocar posteriormente deformaciones en las raíces.

Desinfección de la tierra para el llenado de las bolsas

En cantidades pequeñas de suelo, el uso de agua hirviendo o esterilización por vapor puede desinfectarlo contra las enfermedades y plagas más comunes que se encuentran en este. Cuando se trata de cantidades mayores, la solarización ha demostrado ser un método muy útil.

Materiales requeridos

Componentes de la mezcla: (a) substrato o suelo
(b) materia orgánica para fertilidad
(c) materia orgánica para condicionar la mezcla.

Herramientas: Zarandas, palas (en cantidades suficientes para todos los participantes), bolsas para demostración, agua para el drenaje de las mezclas evaluadas.

Plástico transparente para la solarización y desinfección (opcional).

Actividades del docente

Debe proveerse en cantidades suficientes de los siguientes materiales antes de la llegada de los estudiantes para la realización de la práctica: sustrato y materia orgánica para la fertilización y para acondicionar la mezcla.

Preparar, antes de la llegada de los estudiantes, una mezcla en pequeña porción identificando: una mezcla demasiado arcillosa, otra arenosa y una con demasiada materia orgánica, etc. para que los estudiantes puedan observar las diferencias.

Actividades de los estudiantes

Los estudiantes deben llenar algunas bolsas con las mezclas para evaluar según los siguientes parámetros: compactación, drenaje y facilidad de manejo; identificando el defecto presente y sugiriendo correcciones.

Los estudiantes deben probar varias correcciones en la mezcla, por ejemplo, aumentar materia orgánica para condicionar, o aumentar la cantidad de suelo en la mezcla. Además, deben determinar las proporciones correctas de los tres elementos de la mezcla (usando los recursos disponibles) que tiene para la actividad.

Usando las proporciones correctas, deben zarandear y mezclar los materiales, formando toda la cantidad de mezcla que se va a utilizar en el vivero.

EVALUACIÓN

El docente evaluará que cada estudiante sea capaz de:

- Identificar correctamente los defectos en los ejemplos de las mezclas preparadas por el instructor.
- Realizar los cálculos anteriores.
- Entender el concepto de densidad y peso relacionado con volumen (g/cm^3).

3. LLENADO DE BOLSAS, TRAZO DEL VIVERO Y FORMACIÓN DE BANCALES

Objetivos del tema

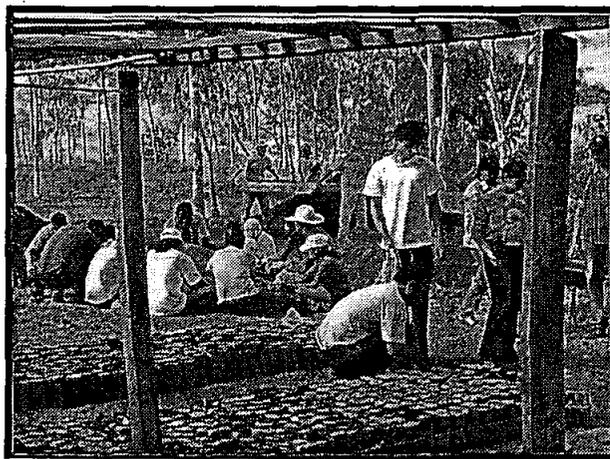
Lograr que el estudiante sea capaz de:

- Demostrar la manera de llenar las bolsas de vivero utilizando las herramientas adecuadas.
- Trazar y formar bancales en el vivero.
- Enumerar y evaluar los trabajos de mantenimiento en el vivero por eficiencia.

3.1 Bolsas

Las bolsas se utilizarán para sembrar las semillas y plantas en la mezcla hasta el trasplante. Aunque existen otras opciones como los tutores de raíces y maceteras, se utilizan comúnmente las bolsas de plástico debido a su bajo costo y su facilidad de adquisición. Las bolsas de plástico vienen en varios tamaños y su uso depende no solamente de la planta, sino también del tiempo en que la planta va permanecer en el vivero.

La bolsa debe ser nueva y fuerte para resistir todas las manipulaciones en las diferentes fases de producción en el vivero. Las bolsas recicladas varias veces se rompen fácilmente durante las labores del proceso de producción y se degradan rápidamente en el sol. Esto conlleva a pérdidas económicas, de tiempo y maltrato a las plantas, debido a que las bolsas se dañan estando formados los bancales y a que las plantas están en proceso de crecimiento.



Proceso para el llenado de las bolsas: zarandeo, llenado de bolsas y preparación para siembra de las semillas.

Hay varias razones o causas por las cuales las raíces sufren deformaciones y en esto influye también la bolsa que se utilice. En el repique del semillero hacia la bolsa es fácil dañar las raíces en la extracción y también en la siembra.

Huecos demasiados pequeños en los cuales la raíz principal queda doblada y torcida es una situación muy común. La bolsa plástica misma también causa deformaciones en las raíces, pues las más largas que circulan dentro de la bolsa pueden enredarse entre ellas mismas.

Los diferentes tamaños de bolsas se utilizan para plantas concretas:

- Forestales: 6 x 8 pulgadas,
- Frutales: 8 x 10, 10 x 12 pulgadas
- Pinos: 4 x 6 pulgadas

En la selección del tamaño de la bolsa debe tomar en cuenta el producto final. Una bolsa grande dificulta el transporte al campo debido a su peso. Adicionalmente, una bolsa grande requiere un hueco para la siembra más grande.

La siguiente fórmula le permitirá calcular el **volumen de la bolsa**:

$$\text{Volumen} = \pi r^2 h$$

Ejemplo

Calcular el volumen de una bolsa que tiene las siguientes dimensiones:

Diámetro: 9.5cm

Altura: 20cm

Tenemos la fórmula: $\text{Volumen} = \pi r^2 h$

Despejando la fórmula tenemos: $\text{Volumen} = 3.14 \times (9.5/2)^2 \times 20$

$$\text{Volumen} = 1417 \text{ cm}^3$$

3.2 Trazos y ubicación de las eras (disposición de las bolsas)

Las bolsas deben estar ubicadas a lo largo del área del terreno y cada una debe tener semillas de la misma especie para darle mejor seguimiento y manejo.

Los bancales deben ser orientados de este hacia oeste tratando de que tengan la mayor luminosidad y aireación. Además, se debe considerar la forma de darle un mejor manejo- fitosanitario.

¿Cuánto pesa un árbol?

Una bolsa de 6x8 pulgadas, 15 x 20cm, tiene un volumen de 1417 cm³ o 1.4 litros. Un suelo liviano puede tener una densidad de 1 g/cm³, entonces solamente el suelo (seco) en la bolsa puede pesar 1.4 Kg. Si consideramos también que la mitad del espacio vacío tiene agua, aumenta el peso 35 g o más.

Teniendo en cuenta el peso total de la bolsa (que es mínimo), el árbol, el suelo y el agua, cada bolsa puede alcanzar un peso de 1.5 Kg.

Materiales y equipos

- La mezcla previamente preparada.
- Las bolsas plásticas en cantidad determinada en los temas previos.
- Tubos, palines para llenar bolsas.
- Carretillas de mano, estacas, cabuya o alambre liso, cinta métrica.

Actividades del docente

El docente debe tener lista la mezcla con anterioridad y una cantidad suficiente de bolsas. El llenado de bolsas es una de las actividades más intensas y requiere organización para el éxito.

Antes de empezar, el docente repasa el problema más frecuente, la densidad de la mezcla.

El instructor organizará a los estudiantes en tres grupos para hacer las tres diferentes actividades. Un grupo para llenar bolsas (A), un grupo para transportar bolsas llenas (B), un grupo para trazar y formar los bancales (C).

Los grupos se rotarán para que los estudiantes tengan la experiencia en cada una de las tres diferentes actividades.

Actividades de los estudiantes

Los estudiantes realizarán las siguientes actividades con su participación en todos los grupos:

- Con la mezcla previamente preparada, llenar las bolsas. Probar la llenada de bolsas con las manos, con un palín, y después con el método del tubo. Cuantificar la diferencia.
- Transportar las bolsas llenas, primero sin y después usando carretillas de mano, al grupo que formará los bancales. Cuantificar la diferencia.
- Trazar la ubicación exacta y formar los bancales con las bolsas llenas, colocarlas en los bancales.

Al terminar las actividades del día, los estudiantes regarán las bolsas como preparación para la actividad siguiente, la siembra.

EVALUACIÓN

El instructor verificará el conocimiento de los estudiantes acerca de los cálculos del área de vivero y volumen de mezcla. Igualmente, evaluará que sepan calcular la densidad en unidades (g/cm^3).

Además, evaluará el trabajo práctico en lo referente a correcto uso de las herramientas para el llenado y transporte de bolsas y previa orientación; el conocimiento de las pautas para las tareas que siguen a continuación en el vivero.

BIBLIOTECA WILSON POPENO
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 03
TEGUCIGALPA HONDURAS

4. RECOLECCIÓN DE SEMILLAS, TRATAMIENTO PRE-GERMINATIVO, TASA DE GERMINACIÓN

Objetivos del tema

- Recoger semillas de árboles locales, correctamente seleccionados.
- Elaborar los procesos de tratamiento pre-germinativo.
- Evaluar la calidad de estas semillas y calcular la tasa de germinación.
- Enumerar los factores a tener en cuenta para el almacenamiento de semillas.

4.1 Recolección de las semillas

Idealmente las semillas deben ser provenientes de un centro de mejoramiento genético forestal para asegurar su calidad. En ausencia de esta opción, se puede recolectar en el campo siguiendo las normas para la recolección. Típicamente, las semillas se recogen de árboles que tienen las características deseadas en las plantas a producir. Las características pueden ser un tallo recto y sin deformaciones, una copa bien desarrollada, resistencia a plagas y condiciones adversas, entre otras.

La calidad de los árboles producidos no puede superar la calidad genética de la semilla sembrada, a pesar de las buenas prácticas y su correcta ejecución en el tiempo adecuado. Por eso es necesario empezar con semillas de alta calidad genética.

Estos árboles deben estar separados por lo menos 100 metros entre cada uno para asegurar una diversidad en los árboles deseados. La recolección de semillas de sólo un árbol puede propagar características no deseadas, específicamente, susceptibilidad a plagas y enfermedades en toda el área de plantación. La diversidad en la semilla es tan importante como la calidad.

4.2 Tratamientos pre-germinativos de las semillas

Con agua normal

Las semillas se remojan en agua por un periodo de medio día hasta dos días. Durante el día se ponen las semillas a remojar y en la noche se sacan a secar, al día siguiente se remojan de nuevo, cuidando de cambiar el agua diariamente para evitar que hongos infesten a las semillas. También se puede remojar por periodos alternados. Siembre las semillas después de este tratamiento.

Con agua caliente

Disponga de la suficiente cantidad de agua caliente para que cubra por lo menos dos veces más el volumen de las semillas. Después de dejar el agua hervir, retírela del fuego y déjela enfriar hasta que apenas se puede tolerar al tocarla con el dedo. Meta las semillas y déjelas en el agua caliente hasta que llegue a la temperatura del ambiente. Deje las semillas en remojo como en el proceso con agua normal y siémbrelas después de este tratamiento.

Con agua hirviendo

Hierva una cantidad suficiente de agua para todas las semillas, retírela del fuego y meta inmediatamente las semillas por dos o tres minutos. Retírela el agua y reemplácela con agua a temperatura ambiente. Deje las semillas en remojo como con el agua normal y siémbrelas.

Adicionalmente, muchas semillas necesitan un tratamiento mecánico o escarificación. El objetivo de este tratamiento es raspar la testa, o cobertura de la semilla para que el agua pueda penetrarla y empiece a crecer. Esta actividad se puede hacer con una lima o papel de lija, o encima de una superficie rugosa como cemento. Esto debe quitar el lustre de la semilla para que se acelere el tratamiento con el agua.

Culminando con el tratamiento pre-germinativo, se procede a la siembra en los semilleros o en las bolsas, enterrando la semilla a una profundidad similar al tamaño de la misma (forestales y algunos frutales), en frutales de semillas grandes (aguacate, mango, mamey, zapote etc.) se entierra aproximadamente un tercio de su tamaño. Posteriormente, se cubren con arroyo o mulch para al momento del riego no descubrirlas.

Semilleros



Debido a la baja o incierta germinación, las semillas pueden ser plantadas en semilleros en vez de hacerlo en bolsas directamente. Al germinar las plántulas son levantadas del semillero y se trasplantan a las bolsas.

El suelo del semillero debe contar con una textura y estructura liviana para facilitar la extracción de las plántulas sin provocar mucho daño a las raíces. Se puede adicionar arena u otros materiales para acondicionar el sustrato del semillero.

Un semillero es apto para la prueba de tasa de germinación con ciertas plantas que requieren un periodo largo de germinación. El espaciamiento de las semillas en el semillero, debe de tomar en cuenta, el porcentaje de

germinación de las semillas (más densidad si la germinación es baja) y dar suficiente espacio para la excavación y trasplante de las plantas.

Al tener una densidad alta de semillas en el semillero es necesario una buena preparación del suelo para eliminar las plagas que puedan ser transplantadas con las plántulas, además de enfermedades como el mal de talluelo, que puede infestar rápidamente las plantas antes de llegar a las bolsas. Aunque esto se puede evitar utilizando una mezcla con buen drenaje.

Siembra directa

Sembrando las semillas directamente en las bolsas se obtienen ciertas ventajas como la reducción en las labores del vivero debido a que el trasplante no será necesario. El daño y estrés causado por el trasplante se elimina y las plántulas crecen sin un periodo de recuperación.

Sin embargo, con una prueba de la tasa de germinación se puede sembrar la cantidad suficiente de semillas en cada bolsa para tener una población rentable, eliminando la construcción de un semillero adecuado. Debido a estos factores es recomendable sembrar la mayoría de plantas directamente en la bolsa.

Número de plantas

Para calcular el número de plantas se necesitan considerar varias cosas. ¿Cuántas plantas se necesitan sembrar en la plantación? ¿Cuántas plantas va a necesitar un cliente bajo un contrato?, por ejemplo.

Partiendo de un número inicial se debe tener en cuenta que adentro del vivero algunas plantas van a morir. Adicionalmente, algunas plantas van a ser desclasificadas por malformaciones de las partes aéreas y de las raíces o en general por pobre estado fitosanitario.

Como una actividad normal, algunas plantas van a ser sacrificados para la examinación de las raíces. Esto puede ser para detectar enfermedades y plagas, determinar el crecimiento de las raíces y hacer estudios sobre las plantas.

Prueba de la tasa de germinación

Siembre un lote representativo de 100 semillas u otro número dependiendo de la cantidad disponible. Riéguelas normalmente y cuente las semillas germinadas después de un periodo suficiente. La relación entre semillas sembradas y las que germinan, es la tasa de germinación.

$$100 \text{ semillas sembradas} / 88 \text{ germinadas} = 88\% \text{ germinación}$$

Materiales y equipos

- Árboles madres identificados.
- Transporte, de ser necesario.
- Escaleras, ganchos, bolsas de tela para la recolección de semillas.
- Facilidades para calentar agua, un lugar seguro para los tratamientos pre-germinativos.
- Semilleros o bolsas para la prueba de germinación.
- Semillas con porcentaje de germinación ya hecha, bolsas de vivero ya preparado en los bancales.

Actividades del docente

Antes de salir a recolectar las semillas, el instructor debe tener identificado los árboles madre y tener un registro de ellos según su ubicación exacta y la época de madurez fisiológica de las semillas para programar las actividades.

El docente debe dar continuidad entre la recolección de semillas y la siembra.

Actividades del estudiante

- Identificar en el campo árboles madres con semillas en madurez fisiológica, con una separación de por lo menos 100m y recoger las semillas.
- Hacer ejemplos de los tratamientos pre-germinativos descritos en el manual, empezando con lo de menos intensidad (agua normal) y continua al más intensivo (agua hirviendo).
- Sembrar las semillas en un semillero o en bolsas para hacer la prueba de tasa de germinación.
- Calcular la cantidad de semillas a sembrar en cada bolsa del vivero para lograr el número de plantas requeridas.

EVALUACIÓN

El instructor evaluará las capacidades del estudiante para determinar la tasa de germinación y el número de semillas por bolsa para la siembra del vivero en el siguiente tema, así como su trabajo de siembra de semillas empacadas.

5. SIEMBRA Y SOMBRA

Objetivos del tema

- Sembrar las variedades de semillas recolectadas.
- Formar la sombra adecuada en el vivero.

Función de la sombra

La sombra en un vivero ayuda a proveer condiciones más favorables y frescas durante el crecimiento inicial de las plántulas. El sol directo, sobre todo durante el verano, puede perjudicar su crecimiento.

También sobre las bolsas se puede depositar un mulch (cascarilla de arroz, pulpa de café y hojarasca) para proteger las semillas y plantas de la fuerza del riego y evitar el recalentamiento del sustrato y salpicaduras del suelo sobre las plantas, que las exponen de manera riesgosa a enfermedades como hongos.

Estableciendo sombra

La sombra puede proporcionarse de diferentes maneras. Los árboles que se encuentran en el vivero pueden aprovecharse por su sombra, pero tienen que ser podados para la regulación de ésta. Otras plantas y enramadas también son usadas frecuentemente para dar sombra a las plantas.

Siembra de plantas de crecimiento rápido para sombra

Sembrar plantas de crecimiento rápido como la higuera o el gandul para utilizarlas sombra, dos meses o más antes del establecimiento del vivero, ayuda a asegurar que exista suficiente sombra cuando las plántulas están por transplantarse o las semillas están germinando. La ubicación de estas plantas debe estar en medio de la calle o entre cada era con el objetivo de que no entorpezcan actividades propias del vivero, tales como la colocación de las bolsas o las actividades normales de mantenimiento.

Construcción de sombra

Arriba de los bancales se pueden construir enramadas de materiales locales para proveer la sombra que protege las plántulas. Una manera común es colocar sacate, ramas secas y palmas encima de un esqueleto de madera. La forma de regular la sombra se hará quitando paulatinamente estos materiales. La inclinación de estas enramadas ayuda a que el agua de lluvia escurra, pero se debe tener cuidado de que esta escorrentía no dañe las plantas debajo del lado de la enramada.

También hay telas de sombra fabricadas específicamente para viveros, aunque esta opción puede ser costosa o puede no estar disponible para el trabajo de campo que necesitan hacer un técnico forestal.

Regulación de la sombra

Cada planta necesita luz para la fotosíntesis. De la misma manera la luz es importante en la etapa de

crecimiento para asegurar un buen desarrollo de las plantas; sin embargo, debe regularse de acuerdo a las necesidades de cada especie.



Construcción de una estructura de protección para las semillas sembradas.

Las semillas inicialmente requieren sombra como medio de protección, pero a medida que van creciendo aumenta su demanda de sol, por eso se debe graduar la entrada de luz solar en el vivero, pues esto permitirá que la planta se acondicione y prepare para el transporte y siembra en el campo donde recibirá pleno sol. Entonces, para la regulación de la sombra es necesario mantener un balance entre la sombra y sol necesario para el crecimiento óptimo de las plantas.

En la etapa de germinación y las fases iniciales del crecimiento es necesario vigilar si la cantidad de sombra es suficiente para proteger las plántulas. Para saber si sus plantas no están recibiendo la luz necesaria, observe bien sus hojas y tallos, ellos le darán la alerta y por eso debe estar atento siempre.

Síntomas de demasiado sol o sombra inadecuada

- Las hojas de las plantas se plegarán para exponer una mínima superficie a la luz cuando reciben *cantidades excesivas de luz*.
- Algunas hojas, particularmente las más viejas, se ponen decoloradas y manchadas por quemaduras de color gris o marrón, eventualmente estas se mueren. El crecimiento total de la planta terminará.

Síntomas de demasiada sombra

Si no hay suficiente luz según las necesidades de cada planta para hacer la **Fotosíntesis**, la planta no crece a su ritmo óptimo. La sombra que fue necesaria durante las primeras fases de crecimiento, ahora puede inhibir a las plantas.

Cuando hay demasiada sombra en el vivero, las plantas tienden a:

- El tallo se alarga orientándose hacia a una fuente luminosa (fototaxis).
- El tallo alargado es muy débil, de igual manera el crecimiento es débil y las hojas se tornan de un color verde pálido.

La sombra y el riego están relacionados y son una parte importante del acondicionamiento de las plantas. Durante el periodo de retirar paulatinamente la sombra, se recomienda mantener el riego para que no sufran tanto durante este periodo de acondicionamiento.

Actividades del docente

El docente debe tener listas las semillas que se van a sembrar, así como los materiales requeridos para dar la sombra.

Debe verificar los cálculos para la siembra, identificarlas semillas y conocer las características básicas de cada especie.

Posteriormente, debe monitorear el vivero cuidadosamente y documentar la germinación, para organizar las actividades de porcentaje de germinación que realizarán los estudiantes (validación de lo hecho anteriormente).

Con toda la información y actividades hechas, el docente organizará un quiz de la identificación de los árboles en su etapa juvenil, en preparación para las actividades iniciales de mantenimiento, sobre todo las de deshierbe.

Nota: Solicite a los estudiantes la elaboración de un gráfico que denote el crecimiento de las plantas y la sombra proporcionada el tiempo que estuvo en el vivero. Esto se hará para ver la relación y comprobar el aprendizaje de los estudiantes.

Actividades de los estudiantes

1. Sembrar en las bolsas de vivero las semillas necesarias para producir el número de árboles identificado previamente.
2. En el registro de vivero, el estudiante formará un mapa de todas las siembras y durante el periodo de germinación, verificará la tasa de germinación.
3. Usando materiales locales debe establecer y/o regular la sombra existente para la protección de las semillas.
4. Monitorear los días hasta la germinación y el porcentaje de germinación.
5. Identificar la forma juvenil de todos los árboles sembrados.

Materiales y equipos

Bolsas plásticas, llenadas y puestas en los bancales..

Semillas con el tratamiento pre-germinativo. En ausencia de semillas recolectadas, se usarán otras semillas de Zamorano que utiliza en Nicaragua y que sean aptas para las condiciones del INTECFOR.

Materiales para la sombra: palos, ramas y tablas. Herramientas para construir las enramadas de sombra.

Equipo de riego y suficiente agua para todo el vivero, desde esta fecha hasta la siembra en el campo o venta de los árboles.

EVALUACIÓN

El instructor evaluará el proceso de siembra y riego de todas las bolsas en el vivero, examinando una bolsa en cada bancal para determinar si el riego es adecuado para la germinación de las semillas. También verificará la eficiencia de la sombra y la capacidad de regulación en el futuro.

6. MANTENIMIENTO EN EL VIVERO

Objetivos del tema

General

Mantener los árboles del vivero hasta el trasplante en el campo.

Específicos

Demostrar la forma correcta de llevar a cabo las actividades de riego, regulación de sombra, control de plagas y enfermedades y fertilización.

6.1 Riego

Durante todas las fases de crecimiento las plantas necesitan suficiente agua, desde la germinación, (el uso del agua en exceso puede pudrir la semilla), hasta su trasplante en el campo.

Condiciones de inexistencia de agua durante cualquier periodo pueden provocar la muerte de una buena planta. Conociendo su importancia, es también posible que con varias personas trabajando en el vivero a diferentes horarios, se realice un sobre uso del agua y apliquen demasiada, lo cual también perjudicaría las plantas.

La cantidad adecuada de agua requerida por los árboles en el vivero dependerá de la edad de las plantas, la cantidad de hojas, su transpiración y de factores como la cantidad de luz y la temperatura. El tipo de suelo o mezcla va a determinar la frecuencia para el riego de las plantas.

6.2 Relación suelo-agua en las bolsas

El suelo es un cuerpo natural y aunque lo excavamos para preparar una mezcla con otros elementos, no perdemos la relación ambiental entre éste y el agua. Las propiedades del suelo tales como la densidad, porosidad, textura y estructura afectan su relación con el agua y el crecimiento de las plantas. En viveros, normalmente, el problema más frecuente es la compactación.

Las propiedades del suelo tales como la densidad, porosidad, textura y estructura afectan su relación con el agua y el crecimiento de las plantas.

Las plantas en bolsas suelen morir con mayor frecuencia por exceso de agua, acompañado de un mal drenaje. Es fundamental que la mezcla de las bolsas tenga un buen drenaje para que el agua se infiltre fácilmente y su exceso no perjudique particularmente las raíces de las plantas.

Síntomas de exceso de agua

Cuando a las plantas tienen exceso de agua, no hay suficiente aire en la fracción porosa del suelo y a las raíces se les dificulta respirar por lo que se empiezan a pudrir y mueren.

Es necesario examinar las raíces y no solamente de las hojas para evaluar el crecimiento de las plantas en el vivero. Las raíces sanas presentan un color blanco y amarillo y son más fuertes que las raíces podridas. El crecimiento de musgo en la superficie de la mezcla en las bolsas, podría tomarse en cuenta como un indicador de pobre drenaje o poca infiltración del agua en la mezcla.

Síntomas de falta de agua

- Las plantas lucirán marchitas y pierden la turgencia, sobre todo en la tarde, recuperándose temporalmente durante la noche.
- Decoloración de las hojas basales hasta que provoca su caída.
- El crecimiento de la planta desacelera hasta que cesa y eventualmente la planta muere.

6.3 Compactación de la mezcla en las bolsas

Una mezcla demasiado compacta puede ser el resultado de varias cosas, una de ellas es que cuando el suelo utilizado tiene demasiada arcilla, al ser regada se puede producir una compactación excesiva. El espacio poroso del suelo disminuye y se puede producir síntomas similares al exceso de agua.

Debido al gran número de plantas en el vivero no resulta factible económicamente cambiar la mezcla. Por eso es de gran importancia la selección adecuada del suelo y su acondicionamiento con materia orgánica previa al establecimiento del vivero.

Cuando las plantas ya están crecidas, existe la posibilidad de que las raíces ocupen, casi en su totalidad, el espacio poroso en la bolsa, resultando una compactación. En este caso, es necesario sembrar las plantas en su momento adecuado, siempre tomando en cuenta el *cuándo* en el establecimiento del vivero para que las plantas estén en su mejor condición al momento de la siembra.

6.4 Fertilizantes

Los fertilizantes orgánicos e inorgánicos contienen los nutrientes esenciales para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Los nutrientes son absorbidos por la fracción fina de las raíces y se distribuyen por toda la planta.

- Inoculación de micorriza

Cuando existe una fuente confiable de micorriza, la inoculación de las plantas en el vivero es un plus adicional para mitigar condiciones de sequías temporales, difíciles condiciones edáficas y enfermedades que afectan a las raíces.

Debido a su relación simbiótica con las raíces de plantas, los benéficos hongos de micorriza se extienden por el suelo estimulando el crecimiento de las raíces y ayudando a que el P del suelo, esté más disponible para las plantas. La inoculación en el vivero sería más efectiva si es acompañada por la inoculación en el campo.

- Inoculación con Bradyrhizobium

Ciertos árboles leguminosos se pueden beneficiar con la inoculación con cepas apropiadas de bradyrhizobium. En mezclas estériles, éstas pueden ser muy importantes. Al sembrar en el campo es probable que bradyrhizobium esté presente en el suelo debido a que los árboles son de especies nativas.

En suelos altamente degradados, como los afectados por incendios frecuentes y la erosión acelerada, la inoculación con bradyrhizobium y micorrizas puede ayudar mucho en esfuerzos de restauración.

6.5 Mantenimiento

Las actividades de siembra, germinación y crecimiento de las plantas son continuas y se deben monitorear y cuidar a través de un buen mantenimiento y de la proporción de las condiciones necesarias para el buen desarrollo de las plantas.

El trabajo en el vivero no termina cuando se obtienen las plantas en condiciones óptimas, sino que incluye la siembra de las plantas en los sitios definitivos, las plantaciones. Luego de esta labor, el ciclo de producción se inicia de nuevo con la experiencia adquirida en las actividades aprender haciendo de este módulo.

El progreso de las plantas

Desde la germinación de las semillas, hasta el transporte de las plantas, los técnicos deben monitorear el progreso y crecimiento del follaje y, de manera minuciosa, de las raíces.

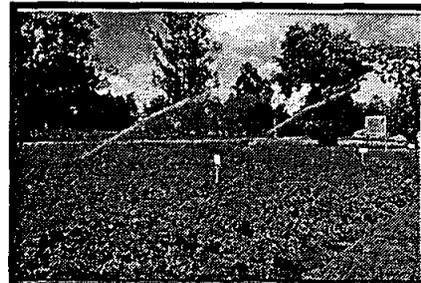
Es más fácil observar las hojas de las plantas pues son visibles, pero lo que está pasando en el suelo determina muchas de las características de las plantas, que son necesarias para el éxito en el campo. Para conocer adecuadamente

es necesario sacrificar algunas plantas a intervalos para examinarlas y de esta manera, conocer a sus plantas profundamente.

6.6 Riego

Desde el llenado de las bolsas, hasta la salida del vivero, las plantas requieren de agua de acuerdo a sus necesidades específicas. El riego no debe ser excesivo porque provoca proliferación de hongos, ni escaso porque afecta los procesos de crecimiento de la planta.

Debido que en Centro América la producción de plantas en viveros frecuentemente se hace en el verano, el riego es un recurso necesario.



El riego puede hacerse en forma simple usando regaderas y barriles para proporcionar el agua, o a través de sistemas más tecnificados.

Tiempo de regar

Para evitar enfermedades es aconsejable regar por las mañanas cuando el aire es fresco y el follaje puede secarse, dejando el suelo húmedo. En fases iniciales las plantas no transpiran tanta agua, pero cuando llegan a ser muy grandes, y el nivel de transpiración es mayor, es necesario regar con mayor frecuencia.

Aplicación de fertilizante con el riego

Los fertilizantes pueden ser aplicados disueltos en el agua del riego. Esto requiere planificación técnica debido a que algunos fertilizantes necesitan un periodo considerable de tiempo para disolverse y las concentraciones son pequeñas para no dañar las plantas.

6.7 Deshierbe

Eliminar las malezas de las bolsas antes de que se arraiguen fuertemente, es determinante para el buen desarrollo de las plantas. Si el deshierbe se realiza cuando las malezas están aferradas, las plantas sufrirán daños irreparables.

Las tareas de deshierbe se facilitan cuando hay suficiente humedad en las bolsas.

Mientras se hace el deshierbe, se puede realizar simultáneamente el raleo para eliminar las plantas en las bolsas donde ha germinado más de una semilla. En este mismo proceso se puede realizar la escarificación de la superficie de la bolsa, ya que muchas veces, se forma una costra dura que impide que penetre el agua. Para esto, se puede utilizar un tenedor de mesa, un clavo etc., evitando no profundizar mucho para no dañar las raíces.

6.8 Control de plagas y enfermedades

Las inspecciones regulares del vivero y la vigilancia cercana a las plantas revelarán la presencia de plagas. Las maneras preventivas como regulación de sombra y prácticas de riego, son una parte integral de manejo de viveros y requieren de un control adecuado.

Plagas típicas

La presencia de plagas en el vivero afectará el crecimiento de las plantas en forma detrimental, ocasionando la destrucción de tejidos y propiciando la transmisión de enfermedades.

Actualmente, existen varios productos para controlar las plagas; sin embargo, se deben utilizar los menos tóxicos, revisando la frecuencia de aplicaciones y las restricciones de su uso. Por ser estas actividades de carácter educativo, es preferible usar los productos de etiquetas verdes, que son menos tóxicos, y asegurar que los estudiantes cuenten con el equipo de protección necesario. Después de identificar la plaga que afecta su cultivo y antes de la aplicación del insecticida, revise cuidadosamente las instrucciones de las etiquetas.

Las plagas más comunes son los zompopos, áfidos y las escamas.

- Zompopos (*Atta* y *Mirex sp.*) Los zompopos son una amenaza real no solamente para los viveros, sino también a los árboles sembrados ya que cortan las hojas de las plantas más tiernas. El control de esta plaga se debe efectuar en el nido antes de la siembra en el vivero y en las áreas cercanas. Varios métodos de control son recomendados y se necesita aplicarlos inmediatamente al detectar el daño.

Enfermedades

La esterilización de los componentes de la mezcla es un factor importante en la prevención de enfermedades en los tallos y raíces. Para el control de éstas, se deben aplicar productos fungicidas, curativos y preventivos, según las instrucciones en la etiqueta y se recomiendan para todas las plantas en el vivero. Al igual que en las aplicaciones contra plagas, será necesario observar las precauciones para reentrar en vivero después de las aplicaciones. Las enfermedades más comunes son la Cercospora y el Mal de talluelo.

6.9 Remoción de las bolsas

A medida que las plantas van creciendo, las raíces se extienden dentro de la bolsa. Cuando las raíces alcanzan el suelo es necesario moverlas y podar aquellas que están incrustadas en el suelo por debajo de la bolsa.

Una vez que las raíces están penetradas en el suelo, el levantamiento de la bolsa se dificulta; sin embargo, la planta o árbol se puede mover fácilmente sin causar daño a la bolsa ni a la planta, rompiendo las raíces que están por afuera de la bolsa.

Cuando la raíz pivotante ha penetrado el suelo tanto que la remoción simple no es posible, se deben cortar las raíces para evitar que la bolsa se dañe. Obviamente esta planta no estará en óptima condición y debe ser monitoreada para estrés y marchite.

El proceso de remoción se puede aprovechar para soltar la tierra de la bolsa apretándola ligeramente con las manos. Esto permitirá la incorporación de aire y al mismo tiempo evitará la compactación.

Ajuste de la densidad

Después de la remoción de las bolsas, se puede hacer el ajuste de la densidad en el vivero. Cuando las plantas están en etapas preliminares se pueden colocar más bolsas en los bancos, con la recomendación de que los trabajadores puedan alcanzar fácilmente cada planta para deshierbe y remoción.

El ajuste de la densidad en el vivero debe hacerse cuando las plantas alcanzan un gran tamaño y empiezan a competir por espacio y luz. Entonces, deberán ser reubicadas de modo que se les garantice la circulación del aire y la luz solar.

Cuando las plantas han alcanzado un tamaño muy grande y su follaje está más desarrollado y denso, las plantas empiezan a competir por espacio y luz. Cuando esto ocurre, es recomendable ubicar las plantas con mayor espacio entre sí, poniendo 2-4 por banca para permitir la circulación de aire y para que reciban suficiente luz solar.

6.10 Permanencia de las plantas en el vivero

La mayoría de las especies forestales permanecen en el vivero durante un periodo de 4 a 6 meses y están en las bolsas más pequeñas. Sin embargo, los frutales, a los que se realiza injertos, deben permanecer más tiempo.

Una vez que las plantas han cumplido su periodo de crecimiento en el vivero, se realiza el traslado hacia el lugar donde se plantarán.

Calificación de las plantas

Antes de que salgan las plantas hacia su destino final deben ser eliminadas las que no cumplen con los estándares de calidad.

Visualmente obvias, algunas de las características pueden ser:

- Plantas saludables sin enfermedades ni plagas.
- Tallo fuerte y lignificado, sin deformaciones.
- Follaje verde.
- Las raíces deben estar sanas y sin deformaciones.

El personal del vivero debe conocer las plantas a profundidad para poder detectar si se encuentran en óptimas condiciones para ser transplantadas. Al salir del vivero, deben ser acondicionadas para soportar el pleno sol y aguantar un breve espacio sin agua.

6.11 Liberación de las plantas para el transporte

A la culminación de todas las labores de preparación y mantenimiento, las plantas están listas para ser transportadas a su sitio de siembra, para lo cual se debe contar con un transporte apropiado que no les cause daños antes de llegar al campo. Durante este tiempo se pueden clasificar las plantas que cumplen con los requerimientos de los técnicos del campo y los clientes.

Para asegurar los buenos resultados en las labores de producción será necesario preparar las plantas para las nuevas condiciones en el campo. Se debe reducir el riego y la sombra de manera paulatina, ayudando a la planta a lignificar "rustificar" el tallo y preparándola para las condiciones que tendrá en el sitio de la plantación. Un día antes de la salida de las plantas al sitio de la plantación, es recomendable aplicar un foliar energizador (agua con azúcar, bayfolan) con el fin de evitar el estrés post plantación.

Para el endurecimiento (lignificación) del tallo se deberá disminuir gradualmente el riego, no se debe hacer fertilización y la planta debe estar expuesta al sol durante el último mes en el vivero. De 2 a 3 días antes del transporte de las plantas, se suspende el riego para que el pilón esté duro (sustrato de la bolsa), evitando que se separe de las raíces durante la siembra y estas se estresen.

Preparación de las plantas para el transporte

Las plantas deben ser manejadas por la base de las bolsas en vez de agarrarlas por el tallo, pues esto puede dañarlas antes del viaje al campo. En el camión deben ser bien colocadas para no caer, pero no se deben colocar muy juntas o apretadas. En el medio de transporte no se deben colocar plantas sobre otras porque pueden sufrir daños físicos irreparables.

Es recomendable llevar un poco número mayor de plantas de las que se requieren para el área de plantación porque durante el proceso de siembra algunas pueden presentar deformación en la raíz principal y deben de ser eliminadas, de lo contrario, serán unas plantas mediocres.

Las plantas deben ser protegidas del viento durante el transporte. Se puede imaginar que un viento de 80 Km por hora es considerado una tormenta grande.

Suficiente humedad ayudará a las plantas a soportar el estrés del viaje y conllevará a que las lleguen a los sitios de plantación en buen estado.

6.12 Un vivero es para producir plantas de la mejor calidad



Aunque todas las prácticas y consejos han sido aplicados, ciertas plantas no van a presentar la calidad deseada. Así que en vez de sembrar todas las plantas que se produzcan en el vivero, se deben desclasificar y eliminar las que no estén en óptimo estado.

Al rotarse el personal del vivero el nivel de desclasificación debe mantenerse más alto, por el contrario, si el vivero cuenta con personal estable, este nivel deberá bajar, de acuerdo a las condiciones y a las especies de árboles que se manejen.

Se debe asignar por lo menos de un 10% al 20% extra de los árboles para desclasificar si se está iniciando una actividad comercial.

Tomando en cuenta y priorizando la calidad de su producto y presentación en el mercado, se debe planificar una tasa de descalificación de un 20%.

Negocios

La provisión de plantas no solamente es una actividad fundamental para la reforestación y actividades de restauración de un proyecto, también puede ser un servicio para otras acciones, e incluso, si está bien manejado, un vivero puede llegar a ser una empresa rentable.

Antes de la primera venta

Antes de empezar la producción de plantas sería aconsejable establecer relaciones con algunos posibles clientes. En el caso de frutales u ornamentales se debe considerar las épocas de mayores ventas (navidad o otros feriados para pascuas, flores, etc.) y para frutales y otros ornamentales, la estación lluviosa es la más apropiada.

Para los viveros de frutales normales o injertos es aconsejable poseer un soporte verificable (fotografía del árbol y de frutos, factura o recibo) de la procedencia de las variedades (semillas, yemas). El negocio debe establecer y mantener un prestigio y reputación de calidad.

Determinando su precio

Para determinar el costo de producción es necesario mantener archivos exactos de todos los gastos incurridos, labores realizadas, obras, entre otros, para informar a los donantes, elaborar anteproyectos en el futuro y ajustar precios y cumplir con obligaciones laborales y tributarias.

Una vez que hemos determinado todos los costos de producción, se puede determinar el costo de las plantas y fijar un precio de venta para contratos y negociaciones.

Recuerde que como debe desclasificar unas plantas para mantener un estándar de la calidad, los costos generados por estas plantas también deben ser incluidos en el presupuesto general.

Actividades del docente

Durante el periodo del crecimiento en el vivero será necesario que los docentes revisen, en forma continua, su progreso para determinar qué actividades específicas son adecuadas en cada momento.

La evaluación de temas importantes como el riego debe hacerse en repetidas ocasiones, sin embargo, es recomendable no calificar o valorar a los estudiantes cada vez que se realice esta actividad.

El docente debe supervisar la aplicación de productos en el vivero y formar ejemplos de las diluciones utilizadas según la etiqueta del producto.

Actividades de los participantes

En forma más independiente los participantes llevarán a cabo las actividades identificadas como resultado del monitoreo del progreso del vivero.

Materiales

- Vivero formado y sembrado como resultado de las actividades previas.
- Agua y equipo de riego
- Fertilizante
- Bomba de mochila y productos para el control de plagas y enfermedades

EVALUACIÓN

El registro serviría como archivo y base para los cálculos finales que incluiría:
Tiempo en todas las actividades, costo de los materiales.
El costo de producción y determinación de precio de venta.

La nota final tendrá en cuenta la comprensión del estudiante hacia el tema y el módulo; la siembra de los árboles, una revisión y examinación comprehensiva; y la participación del estudiante en todas las actividades.

BIBLIOTECA WILSON POPPER
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 03
TEGUCIGALPA HONDURAS



ZAMORANO

Zamorano (también conocido como Escuela Agrícola Panamericana) es una universidad privada internacional, multicultural y sin fines de lucro localizada en Honduras al servicio de la agricultura tropical de toda América a través de sus prestigiosos programas de pregrado en ingeniería dentro de las siguientes especialidades: Ciencia y Producción Agropecuaria, Agroindustria, Gestión de Agronegocios, y Desarrollo Socioeconómico y Ambiente.

Zamorano fue creada en 1942, en el Valle del Yeguaré, ubicado a 30 kilómetros de Tegucigalpa, la capital de Honduras, país sede de la institución. Su campus tiene una extensión de 7.000 hectáreas que incluye las instalaciones académicas, administrativas y las áreas de cultivos, producción, parque agroindustrial y otras zonas necesarias para la labor educativa.

En la actualidad, la institución cuenta con una población de más de 800 estudiantes que provienen de diversos estratos sociales y culturales de 18 países, entre los que destacan Honduras, Ecuador, El Salvador, Nicaragua, Guatemala, Bolivia, Costa Rica, Panamá y Colombia. Estos jóvenes viven en un ambiente motivador y enriquecedor en el que prevalece la excelencia académica, la formación de carácter y liderazgo, el panamericanismo y el aprender haciendo.

A lo largo de sesenta años más de cinco mil graduados de 23 países, han efectuado importantes contribuciones para lograr el bienestar económico, social y ambiental de Latinoamérica, desempeñándose con gran éxito en múltiples actividades dentro de los sectores público y privado, y académico.

Zamorano, y en particular la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente (DSEA), ha desarrollado una vasta experiencia en investigación aplicada y proyectos de desarrollo en el campo de la agricultura tropical sostenible, la agroindustria, la gestión de agronegocios, el desarrollo rural y el manejo ambiental. Las actividades de estos proyectos se llevan a cabo con la cooperación de diferentes gobiernos, organizaciones internacionales de cooperación, la industria o asociaciones comunitarias con el propósito de desarrollar políticas, mejorar estrategias de intervención y fortalecer la implementación de iniciativas, respondiendo a los retos que impone el desarrollo en América Latina.

La intervención de Zamorano en el proyecto "Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza en América Central", a través de la Carrera de DSEA, se constituye en un eje central que corresponde a la línea estratégica de investigación y proyección denominada *Formación de Capital Humano*.

Como institución educativa, Zamorano está comprometida con la producción de materiales de capacitación apropiados, por lo cual, un componente importante de este proyecto lo constituye la presente colección de material didáctico para jóvenes estudiantes de educación media y docentes.

211602



El Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)

El Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) es un organismo internacional creado por el Protocolo de Tegucigalpa a la Carta de la Organización de Estados Centroamericanos (ODECA), con el objetivo de lograr la integración de Centroamérica para constituirla en una región de paz, libertad, democracia y desarrollo.

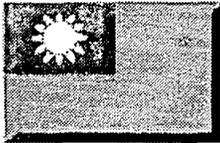
Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y el gobierno de Belice, hacen parte de esta institución, que entró en funcionamiento en 1993. La República Dominicana participa como observador y la República de China como observador extra-regional.

La tarea del SICA consiste, entre otras cosas, en ejecutar y coordinar los mandatos de las Cumbres de Presidentes de Centroamérica y las decisiones del Consejo de Ministros de Relaciones Exteriores, impulsando y coordinando con los órganos e instituciones del SICA y foros de cooperación, acciones a favor de la integración regional y de su proceso de reforma institucional, que se traduzcan en beneficios tangibles para los centroamericanos. Asimismo, promover la participación de la sociedad civil y la práctica de una cultura de integración, propiciando un marco de coherencia y unidad a todo el sistema.

El SICA se proyecta como la organización regional diseñada para responder a las necesidades actuales y a las del porvenir porque sus objetivos y principios son consecuentes con la realidad política, social, económica, cultural y ecológica de los países centroamericanos, y con las tradiciones y aspiraciones más profundas de sus pueblos.

Entre sus labores también está la concreción de un nuevo modelo de seguridad regional sustentado en un balance razonable de fuerzas, el fortalecimiento del poder civil, la superación de la pobreza extrema, la promoción del desarrollo sostenido, la protección del medio ambiente, la erradicación de la violencia, la corrupción, el terrorismo, el narcotráfico y el tráfico de armas.

La nueva visión de Centroamérica, para el SICA, es una región más abierta, más ordenada y más democrática porque, además de reafirmar su vinculación con la ONU y la OEA, el SICA es reconocido por los distintos Estados y entidades internacionales, cuenta con mecanismos y estrategias para asegurar la participación de la sociedad civil y para ampliar y fortalecer la participación de la región en el ámbito internacional.



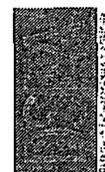
Proyecto “Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza en América Central”

El proyecto “Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza” es una iniciativa financiada por el Gobierno de la República de Taiwán ejecutada con base en la alianza Zamorano-Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) que busca desarrollar un proceso innovador de gestión del conocimiento en centros educativos medios de Centroamérica, orientado específicamente al fortalecimiento de capital humano.

El objetivo de esta iniciativa es facilitar y dinamizar un proceso de adecuación administrativa-curricular como modelo para su implementación en 12 colegios de educación media de: Belice, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, donde se forman técnicos jóvenes de las zonas rurales más pobres de América Central. Para alcanzar esta meta, se ha diseñado un programa integral orientado a desarrollar un enfoque educativo técnico-práctico con énfasis en los componentes económico, productivo, ambiental y de calidad de vida.

La operatividad del proyecto se ha facilitado con la gestión de una estructura que responde a las características y objetivos fijados. Existen cuatro componentes principales que son: Adecuación Curricular, Fortalecimiento Administrativo, Formación de Capital Humano y Monitoreo y Evaluación que son coordinados por la gerencia del proyecto. Paralelamente, basados en experiencias recientes de la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente en cada país, se tiene un enlace técnico que apoya, promueve y facilita la operación de los cuatro componentes en los centros educativos participantes.

Todas las actividades planificadas en los centros educativos responden a un diagnóstico institucional, aportando importantes lecciones que permiten desarrollar un análisis regional que fortalece la toma de decisiones en temas de política educativa técnica en Centroamérica.





Instituto Agropecuario Jesús de Nazareno de Atalaya (IAJNA)

"Aprender para servir"

El Instituto Agropecuario Jesús de Nazareno de Atalaya (IAJNA) es un centro educativo de carácter privado que otorga el título de Bachiller Agrícola y que busca proveer educación integral en el área agropecuaria a jóvenes panameños, con base en los principios cristianos para contribuir al desarrollo de las áreas rurales del país.

El 17 de julio de 1961 se fundó la IAJNA por el Monseñor Juan José Canovas y los Reverendos Juan de la Chambre y José Schmiehuizen. En un inicio, el instituto estuvo formando Peritos y Técnicos Agropecuarios, hasta que en 1978 el Ministerio de Educación le otorga la aprobación del programa de Bachillerato Agropecuario.

Su plan de estudios está dividido en tres grandes áreas que son: Formación Cultural, Ciencias Básicas y Exactas y el Área Técnica.

El IAJNA, ubicado en la provincia de Veraguas, distrito - corregimiento de Atalaya, recibe a jóvenes de las áreas más pobres y necesitadas de Panamá. En su mayoría, los estudiantes provienen de otros departamentos, por lo cual se ha implementado el sistema de internado en la institución.

A la fecha, este instituto agropecuario ha graduado a más de 1300 bachilleres agropecuarios, que cuentan con una buena aceptación en el mercado laboral.

"Ser maestro es un acto de fe. Fe en la posibilidad de cambiar el mundo educando, fe en el individuo, fe en la supremacía de la riqueza intelectual"

Lidia María Riba



Instituto Nacional Técnico Forestal (INTECFOR)

Educación que construye al ser humano para un nuevo milenio.

El Instituto Nacional Técnico Forestal (INTECFOR) es un centro educativo a nivel medio que busca contribuir al desarrollo social y económico del pueblo nicaragüense a través de la formación de personas calificadas para el sector forestal.

El INTECFOR, localizado en la carretera Panamericana a Managua, a 12 kilómetros de la ciudad de Estelí, es el único instituto en Nicaragua que imparte el Bachillerato Técnico Forestal, que consiste en tres años de secundaria (Ciclo Básico) y dos años más para obtener el grado de Bachiller Forestal.

En marzo de 1984, a petición del gobierno de Nicaragua y con el financiamiento del gobierno de Suecia a través de la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (ASDI), se fundó el INTECFOR en el Municipio de San Ramón, Matagalpa. Sin embargo, en julio de 1991 se traslada a las actuales instalaciones.

El centro educativo cuenta con 7 hectáreas de las cuales un 80% corresponde a instalaciones físicas (aulas, oficinas administrativas, laboratorios etc.) el 20% restante a áreas de producción. También tiene a su cargo 63 hectáreas de área protegida en el Cerro Tomabú de Santa Cruz.

A la par del avance de la tecnología y de la consolidación de nuevas estrategias de capacitación, y con el apoyo de ONG's, OC, instituciones y empresas estatales y privadas, el INTECFOR busca desarrollar acciones que conlleven a la actualización científico-técnico de la formación de los técnicos medios forestales.