

A photograph of a white cow with small, curved horns standing in a dense forest. The cow is facing the camera, and its body is partially obscured by tree trunks. The forest floor is covered with green foliage and fallen branches. The background is filled with more trees and leaves, creating a lush, natural setting.

Catálogo de modelos de producción forestal para pequeños productores

Catálogo de modelos de producción forestal para pequeños productores

Agosto 2014

Autor María José López Ortiz, Cesar Balbuena (WWF)

Imagen de la portada Fabianus Fliervoet | WWF Paraguay

Por favor citar esta publicación como: WWF (2014)

Catálogo de modelos de producción forestal para pequeños productores

Los dibujos fueron elaborados por:

Proyecto Manejo Sostenible de Recursos Naturales MAG – GTZ © 2010

Dirección: Ruta Mariscal Estigarribia km 11,5, San Lorenzo, Paraguay

Y por:

Fernando González

Dirección: Veteranos de la Guerra del 70 N° 315 c/ Epifanio Mendez Flietas

Las ilustraciones fueron elaboradas por Carmen Mendoza

Esta publicación es un producto del proyecto **Desarrollo de modelos de negocio para la restauración de bosques y REDD+ en Paraguay** desarrollado conjuntamente por **DEG, WWF y UNIQUE forestry and land use** entre 2012 y 2014.

Para más información, póngase en contacto con los responsables del proyecto:

DEG – Deutsche Investitions und Entwicklungsgesellschaft mbH

Ute Sudmann, Vera Fenske

Kämmergasse 22 | D-50676 Cologne | Germany

UNIQUE forestry and land use GmbH

Markus Grulke, Patricia del Valle

Schnewlinstraße 10 | D-79098 Freiburg | Germany

WWF Paraguay & WWF Germany

Lucy Aquino, Martina Fleckenstein, Amanda Parker

Edif. Opa Rudy – 4to piso, Avda Argaña casi Avda Perón, Asunción | Paraguay

Prólogo

Paraguay ha perdido a lo largo de las últimas décadas más de 6 millones de hectáreas de bosque en la Región Oriental. Aunque la moratoria de deforestación implementada desde 2004 ha reducido en gran medida la tasa de deforestación, los bosques nativos siguen sujetos a procesos continuos de fragmentación y degradación. Estos procesos tienen su origen en la falta de integración de los bosques nativos en los sistemas productivos. Así los bosques que no son convertidos a usos agropecuarios, a menudo constituyen una carga para los productores o son aprovechados bajo regímenes insostenibles, situación que se ve agravada por la falta de ordenamiento territorial. Todo ello ha dado lugar a la percepción generalizada de que el bosque es un recurso improductivo que no supone más que obligaciones de conservación. Esta pérdida y degradación paulatina de los bosques ha resultado en una escasez de madera en el mercado local, que las plantaciones forestales no han logrado compensar hasta el momento. Con una superficie que no supera las 60.000 hectáreas, las plantaciones siguen siendo insuficientes para ocasionar un impacto significativo y revertir las tendencias actuales. En este contexto, el gobierno de Paraguay se ha embarcado en el proceso de preparación para el programa de **Reducción de Emisiones de la Deforestación y la Degradación de los Bosques (REDD+)** con el objetivo de reducir la pérdida y degradación de sus bosques remanentes y contribuir a los objetivos de la lucha contra el cambio climático.

A pesar del escenario presentado, Paraguay cuenta con alto potencial para la producción sostenible de madera. Con alrededor de 700.000 ha de bosques con potencial productivo en la Región Oriental, vastas áreas aptas para el establecimiento de plantaciones forestales, un mercado maderero importante y un contexto legal favorable, el país cuenta con todos los requisitos para la construcción de un sector forestal sostenible y fuerte. La necesidad de sentar las bases prácticas para iniciar este proceso motivó la alianza entre UNIQUE forestry and land use, WWF (World Wide Fund for Nature) y DEG (Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft) para llevar a cabo el proyecto **Desarrollo de modelos de negocio para la restauración de bosques y REDD+ en Paraguay**, cuyo objetivo ha sido analizar desde diferentes enfoques prácticas exitosas de manejo forestal sostenible que puedan integrarse en el marco del mecanismo REDD+.

La presente compilación de publicaciones es resultado del desarrollo del proyecto. En primer lugar, con el documento **Mecanismos de REDD+ y el financiamiento del carbono**, WWF expone una sobrevista del mecanismo REDD+ y analiza las opciones de acceso al financiamiento por carbono en Paraguay. En segundo lugar, el **Catálogo de modelos de producción forestal para medianos y grandes productores** contiene una recopilación de modelos innovadores para una producción forestal. Las opciones propuestas están orientadas a medianos y grandes productores y han sido desarrolladas por UNIQUE en base a sus experiencias. Este catálogo se ve complementado por la publicación **Opciones de inversión forestal compatible con REDD+** donde UNIQUE propone una estrategia de promoción y difusión de los modelos más prometedores. En tercer lugar, el **Catálogo de modelos de producción forestal para pequeños productores** ofrece opciones de producción forestal más adecuadas para productores que trabajan a menor escala, desarrolladas por WWF. En **Lecciones aprendidas mediante involucramiento de pequeños productores y comunidades indígenas** se encuentran asimismo valiosos aportes de WWF en el contexto de su trabajo con las comunidades rurales.

Esta gama de productos responde a los intereses y necesidades de muchos sectores sociales. Ello es el resultado de la alianza estratégica entre los desarrolladores del proyecto y de un proceso participativo con los actores del sector forestal paraguayo y con comunidades que dependen de los bosques para su subsistencia. Esta cooperación es clave para la construcción de un sector forestal más innovador, más eficiente, más justo y más involucrado en la lucha contra el cambio climático.

1. Introducción

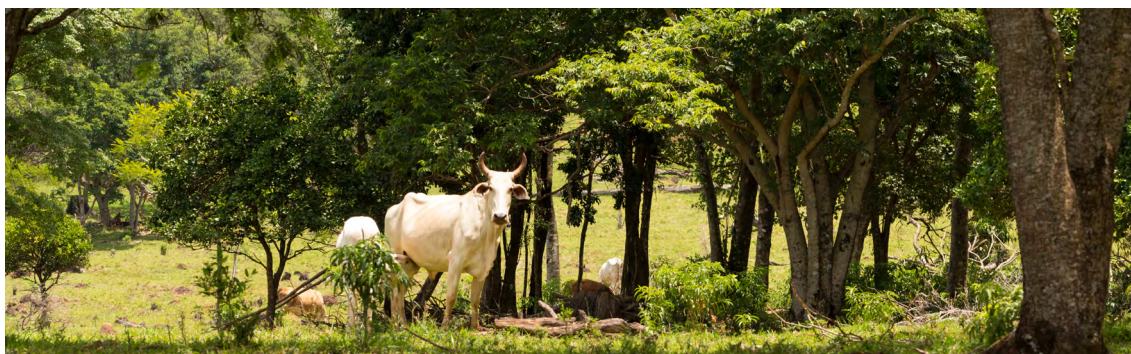
El presente catálogo fue desarrollado como herramienta que facilite la incorporación de modelos de producción forestal dentro de los sistemas de producción de las pequeñas fincas agropecuarias. El manejo sustentable de los bosques remanentes, la protección de las fuentes de agua gracias a los bosques de galería, la utilización de los recursos forestales no maderables y la combinación del componente arbóreo con las demás prácticas de producción, constituyen algunos de los elementos sintetizados en este catálogo.

La incorporación de estas prácticas o modelos de producción buscan convertirse en alternativa para que los pequeños productores agropecuarios disminuyan, de alguna manera, la vulnerabilidad en la que se encuentran frente al cambio climático. Las prácticas presentadas aquí, cumplen en la mayoría de los casos un doble objetivo: 1) incrementar el stock de carbono a nivel de las pequeñas fincas y de esta manera ayudar en la mitigación de los efectos del cambio climático; 2) ayudar en el proceso de adaptación al cambio climático, mediante el aumento de la diversidad de cultivos y formas de producción, factores que ayudan a mejorar las condiciones de los pequeños productores para enfrentar los picos de sequía o de inundación, que podrían darse como consecuencia del cambio climático.

El catálogo se presenta con una estructura sencilla y esquematizada. En la primera parte se describen las consideraciones generales de los modelos productivos, incluyendo algunos puntos importantes a tener en cuenta para la planificación de las fincas, la diversificación de la producción y la relación de la finca con el paisaje y la cuenca en la que se encuentra. En la segunda parte se presentan las fichas. En ellas se describen cada uno de los modelos incluyendo: objetivos principales, aspectos técnicos y económicos a tener en cuenta para llevar adelante las actividades. La tercera parte del catálogo presenta conclusiones y recomendaciones de utilidad para los productores o instituciones encargadas de programas de extensión.

Los modelos presentados aquí son el resultado de los tres talleres realizados en el marco del proyecto **“Desarrollo de modelos de negocio para la restauración de bosques y REDD+ en Paraguay”**, el cual ha sido desarrollado por WWF en colaboración con UNIQUE y con el apoyo del Banco Alemán de Desarrollo e Inversiones (DEG, por sus siglas en Alemán). Los talleres reunieron a productores, extensionistas y representantes de organizaciones públicas y de la sociedad civil que trabajan en la zona de Bosque Atlántico del Alto Paraná.

Este catálogo constituye una guía que puede ser adaptada según las características de cada finca y su entorno. La selección de especies, las distancias entre cultivos, la intensidad de los trabajos, dependerán en gran medida de los recursos disponibles y de las preferencias que mejor se ajusten a cada productor y el entorno de la finca. Mientras más integrados y diversos se presenten los sistemas de producción, menores serán los riesgos asociados con las actividades productivas.



Manejo silvopastoril: combinando ganadería con el uso del bosque natural. Finca colindante a la Reserva San Rafael, Departamento de Itapúa. Fotógrafo: Fabianus Fliervoet | WWF Paraguay

2. Las buenas prácticas para pequeños productores

La planificación en la pequeña finca

La diversificación y la combinación de actividades productivas es esencial para maximizar los beneficios y reducir los riesgos asociados a la producción en pequeñas fincas. Independientemente de la superficie, es importante que cada productor realice una planificación de las actividades productivas incluyendo aspectos tales como: las características físicas y biológicas de la propiedad, la disponibilidad de recursos para la producción incluyendo insumos y mano de obra, las posibilidades de comercialización y mercado de los productos de renta planificados y las necesidades básicas de alimentación a ser satisfechas mediante las actividades de la finca. Así también, es importante que se consideren las características inherentes a la comunidad en la que se encuentra la finca, como ser la existencia de comités de productores o de experiencias en asociaciones que faciliten los procesos de comercialización.



Pequeña finca de una familia en Lomas Valentinas, Alto Paraná.

Fabi Fliervoet | WWF Paraguay, 2013

La pequeña finca agropecuaria, su paisaje y su cuenca.

Si bien en este catálogo se presentan las prácticas en forma de fichas independientes, es importante destacar que estas prácticas podrían fácilmente combinarse todas en una misma finca, de darse las condiciones (Fig.2). Así mismo, independientemente de la extensión de la finca, los sistemas de producción a ser implementados en ella deben proponerse en relación con el paisaje que las rodea y su posición dentro de la cuenca hidrográfica y no como elementos aislados. Es especialmente importante que el productor cuide las fuentes de agua, manteniendo los bosques de galería, minimizando la escorrentía y la erosión con prácticas como el uso de las curvas de nivel y la labranza cero. Mientras más integrados se encuentren los sistemas de producción en la finca con los elementos del paisaje que la rodean, más sustentable y menos vulnerables serán estos sistemas de producción.

La combinación de modelos de producción

En el caso de los pequeños productores es especialmente importante la integración y combinación inteligente de modelos de producción ya que estos muchas veces no tienen las posibilidades de realizar inversiones para proyectos forestales, que se caracterizan por periodos relativamente largos de retorno de la inversión.

La planificación y diversificación a nivel de finca confiere estabilidad al sistema productivo, ayuda a un buen aprovechamiento espacial y de mano de obra y a la reducción de riesgos de producción y de mercado. Los modelos presentados en el catálogo se adaptan de acuerdo a las necesidades de cada productor y sirven de guía para aprovechar y recuperar el bosque nativo existente en la finca o combinar la plantación de árboles con diferentes cultivos o con la ganadería. Mediante esta combinación se asocian rubros de corto, mediano y largo plazo, asegurando ingresos en diferentes épocas. Asimismo, los costos se reducen a través de la producción para el autoconsumo y el empleo de la mano de obra familiar. Para garantizar el buen funcionamiento de estos sistemas, el productor debe aumentar su capacidad de gestión y planificación, organizar la mano de obra familiar de acuerdo a los rubros de producción, disponer de herramientas básicas para la silvicultura, y buscar buen asesoramiento para la producción o compra de plantines y la comercialización de los productos.

Los modelos de producción propuestos

Para los pequeños productores se han identificado los siguientes modelos a fin de integrar el bosque y el componente arbóreo dentro de las actividades productivas (Fig. 1):

- **Manejo de bosque nativo:** debe ser visto como un proceso amplio, donde además de la producción de madera nativa de calidad, se deben considerar todas las posibilidades que ofrece el ecosistema boscoso. Entre estas posibilidades se encuentran la utilización de productos forestales no maderables como las plantas medicinales y ornamentales, la obtención de fibras, palmas, frutas silvestres y la apicultura. Los costos y beneficios presentados en las fichas, consideran sin embargo, sólo los beneficios que pueden obtenerse de la producción de madera, ya que existen muy pocos datos para el cálculo relacionado a productos no maderables, por lo que se debe tener en cuenta que el beneficio de un manejo integral del bosque será siempre mayor que el mencionado beneficio económico.
- **Enriquecimiento de bosque nativo degradado:** si bien el enriquecimiento de bosques, constituye una actividad que forma parte del manejo de bosques, en este catálogo se presenta como un modelo independiente. El objetivo de esto es establecer de manera más puntual los costos y beneficios de esta actividad. El enriquecimiento busca el re-establecimiento de la estructura del bosque degradado para producir árboles de alto valor comercial y de buena calidad.
- **Manejo de la regeneración natural y la plantación con especies nativas:** tanto la regeneración natural como las plantaciones con especies arbóreas nativas pueden contribuir a la producción de madera de alto valor comercial. En las zonas de cultivos abandonados cercanas a los bosques (fuentes de semillas) o incluso en zonas aparentemente alejadas del bosque es común encontrar especies arbóreas nativas en regeneración. Lapacho, vyra pyta, vyra ro, guatambu y kyrypa'y, son especies de buen valor comercial y cuya regeneración natural puede ser abundante en ciertas zonas. El manejo de esta regeneración natural podría con los años propiciar la formación de bosques secundarios o según el manejo asemejarse a plantaciones las cuales podrían ser aprovechadas. Esta es sin dudas una opción interesante para pequeños productores, ya que implica simplemente aprovechar las oportunidades de regeneración, reduciendo de alguna manera los costos de instalación de plantaciones. En el caso que la regeneración natural no sea una opción válida por las características de la finca, se puede pensar en la plantación de especies nativas para la producción de madera de alto valor. En muchos casos una combinación de ambos modelos puede perfectamente aplicarse. En las fichas se dan las consideraciones generales necesarias de ambos modelos.
- **Plantación con fines energéticos:** la leña constituye la fuente de energía más común para la cocción de los alimentos en las zonas rurales. La planificación de su producción ya sea para el uso en la finca o para la venta y la producción de carbón ayudarían a reducir los riesgos de desabastecimiento del producto. La plantación de especies arbóreas de rápido crecimiento, ya sean nativas o exóticas o una plantación mixta, puede ser considerada en este modelo. En este sentido, es importante la combinación de especies exclusivas para leña con aquellas de uso múltiple.
- **Sistemas agro-fruti-forestales:** Combinación de cultivos agrícolas anuales con la plantación de árboles para obtención de frutas y madera.
- **Sistemas agro-forestales con yerba mate:** la yerba mate constituye un rubro importante de renta para muchos pequeños productores en la zona del Bosque Atlántico del Alto Paraná, en especial en los departamentos de Alto Paraná e Itapúa. Al ser una especie originalmente de bosque, la yerba mate requiere de condiciones de sombra, en especial los primeros años de su cultivo. Esta característica convierte a la especie en ideal para ser combinada no sólo con cultivos anuales, sino también con especies arbóreas.

- **Sistema agro-silvopastoril:** se basa en la combinación de cultivos, pasturas, arbustos y árboles con la producción ganadera. La selección de las especies arbóreas y la densidad en la plantación dependerá en gran medida del manejo del potrero. Al momento de la elección de las especies arbóreas es especialmente importante considerar aquellas que además de madera de buena calidad, puedan servir como suplemento en la alimentación del ganado.

Los modelos pueden ser vistos como elementos que complementan el sistema de producción de la pequeña finca.



Fig. 1. Modelos propuestos.

A continuación se presentan las fichas¹ de los modelos de producción propuestos, con sus detalles técnicos y económicos más relevantes.

¹ Fuente de las imágenes de las fichas: MAG / GTZ (2007) Manual de Forestería. Proyecto Manejo Sostenible de Recursos Naturales y MAG / GTZ (2010) Manejemos nuestro bosque. Proyecto Manejo Sostenible de Recursos Naturales

Modelo 1 para pequeños productores:

Manejo de bosque nativo

Descripción del concepto

Objetivo de producción

- Manejar el bosque de manera a facilitar la cosecha de árboles maduros de madera de alta calidad y obtener productos forestales no maderables como miel, plantas medicinales, palmas, frutales y otros.

Concepto básico de manejo

- Se maneja el bosque de manera a dar mejores condiciones de crecimiento a los árboles con alto valor comercial ya sea actual o potencial. Para esto se establece un plan, el cual incluye el aprovechamiento de los árboles maduros, la identificación de árboles semilleros y la identificación de los posibles productos no maderables encontrados en el bosque. La apicultura, es considerada además una actividad altamente compatible con el manejo de bosques en pequeñas fincas.



Aspectos técnicos

Operaciones iniciales para la instalación del modelo

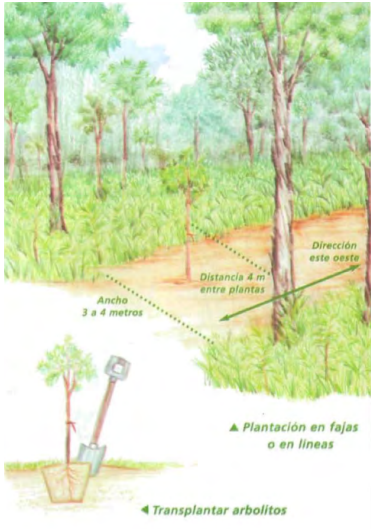
- Realizar un inventario rápido del bosque. Este inventario permitirá tener una mejor idea del estado del bosque. Durante este inventario se recomienda:
 - Marcar los árboles ya sea para el aprovechamiento presente o futuro.
 - Si existen lianas que se encuentran impidiendo el crecimiento de los árboles identificados, se debe realizar el corte de las mismas, para facilitar el crecimiento de estos árboles.
 - Se identifican las zonas del bosque donde podrían ser necesarias actividades de enriquecimiento.
 - Se identifican las zonas más aptas para la apicultura, generalmente se buscan lugares donde existan especies melíferas.
 - Se identifican las especies con potencial como productos no maderable (plantas medicinales, palmas, frutales y productoras de fibras entre otras).
- Disponer de herramientas básicas para las prácticas culturales de manejo (machetes, hachas, motosierra, serruchos, etc.).
- Instalación de picadas para facilitar el acceso y acarreo de productos.
- Cuidado de la regeneración natural, para esto es importante limitar el ingreso del ganado al bosque, ya que la regeneración natural se ve ampliamente afectada por el ramoneo del ganado.
- Se recomienda realizar las actividades entre los meses de abril y agosto por la baja actividad fisiológica del bosque.

Modelo 1 para pequeños productores:**Manejo de bosque nativo**

Operaciones regulares de mantenimiento y manejo	- Mano de obra (se invierte aprox. 15 a 20 días en el año). - Poda. - Raleo. - Abrir caminos corta fuegos. - No iniciar fuegos. - En caso de ser posible se recomienda cercar el área para evitar la entrada del ganado que pueda dañar la regeneración natural.
Rendimiento esperado	- El bosque nativo sin manejo crece anualmente entre 2 a 3 m³ /ha (20 a 30 m³ AP/ha). - Mientras que un bosque nativo manejado puede llegar a crecer anualmente hasta 4 m³/ha (40 m³ AP/ha). - El productor consigue leña, madera, plantas medicinales y miel.
Aspectos económicos	
Inversión y costos iniciales	- Mano de obra 15 días/ha/a en bosque manejado a 50.000 Gs/día aproximadamente 750.000 Gs (Lo ideal sería que los trabajos sean realizados por los mismos propietarios, a fin de depreciar el costo de mano de obra por lo menos en lo referente a las actividades iniciales). - Alquiler de motosierra por día, el costo puede variar según la intensidad de los trabajos, en promedio se estima un costo de 300 Gs por pulgada de madera a cortar o 30.000 Gs por cada tanque de combustible que precise la motosierra.
Costos corrientes de producción	- Alquiler de motosierra para raleo y cosecha. El costo puede variar según la intensidad de los trabajos, en promedio se estima un costo de 300 Gs por pulgada de madera a cortar o 30.000 Gs por cada tanque de combustible que precise la motosierra.
Resultado económico esperado	- Considerando una cosecha sostenible de 4 m³/ha/año o 40 m³ AP/ha/a, con precio aproximado de 50.000 Gs/m³ AP, se tiene un ingreso de 2.000.000 Gs/ha/año. - Se calcula el valor económico de la leña, que el productor puede sacar del bosque para su uso durante el año en forma sustentable, este rondaría los 80.000 Gs/año, alrededor de 4 “cargas” de leña (cada “carga” tiene alrededor de 1,3 m³) y cuesta unos 20.000 Gs la “carga”. Sumado al aprovechamiento anual de la madera, el productor estaría “recibiendo” del bosque nativo un beneficio económico de 2.080.000 Gs/ha/año o aproximadamente 250 a 300 USD. Esto es más alto de lo que recibiría un gran productor, debido a los requerimientos de trámites, impuestos, contratación de consultores, entre otras inversiones, a que están sujetas las que cuentan con mayores hectáreas de tierras.

Modelo 2 para pequeños productores: Enriquecimiento de bosque nativo degradado

Descripción del concepto

Objetivo de producción	- Restablecer la estructura del bosque cuando este se encuentra degradado de manera a mantener la producción de madera de alto valor comercial y de buena calidad.
Concepto básico de manejo	- El enriquecimiento es una actividad prevista en aquellos bosques que presentan mayores niveles de degradación, considerando la disponibilidad de árboles de futuro y de la regeneración natural. 

Aspectos técnicos

Operaciones iniciales para la instalación del modelo	- Se debe hacer un inventario forestal para determinar la abundancia de las especies e identificar las zonas donde las actividades de enriquecimiento son necesarias. Una opción para el enriquecimiento es la plantación de árboles en fajas de 3 a 4 metros de ancho abiertas en dirección este a oeste (más horas de sol). La distancia aconsejada entre plantas es de 4 metros. - Limpieza de las fajas para eliminar competencia y dar luz a los plantines. - Otra opción es plantar especies de alto valor en forma no sistemática en claros o lugares sin regeneración natural. En algunos bosques es posible encontrar zonas con alta regeneración natural de especies maderables y zonas sin regeneración. En estos casos se puede realizar el trasplante de una zona a otra. - Especies más utilizadas para el enriquecimiento: Lapacho, Cedro, Urunday pará, Trébol, Yvyra pyta, Ybyra ro, Guatambú. - Los plantines deben tener altura de 50 cm (raíz desarrollada y sin daños o enfermedades) en el momento de la plantación. En el caso del trasplante de una zona del bosque a otra, se pueden dejar los plantines en macetas hasta tanto alcancen la altura recomendada.
Operaciones regulares de mantenimiento y manejo	- Las fajas se deben mantener libres de la espesura de hierbas para permitir la entrada suficiente de luz.
Rendimiento esperado	- Crecimiento de bosque nativo aproximado 3 m³/ha. - Ciclos largos.

Modelo 2 para pequeños productores:

Enriquecimiento de bosque nativo degradado

Aspectos económicos

Inversión y costos iniciales	- Apertura de faja 200.000 Gs/ha. - Compra de plantines 200 plantas/ha aproximadamente 300.000 Gs. Otra opción podría ser que el productor prepare sus propios plantines, aunque esto depende de la disponibilidad de tiempo, insumos y conocimiento de cada productor.
Costos corrientes de producción	- Limpieza de fajas (3 veces al año) 100.000 Gs/ha.
Resultado económico esperado	- Considerando que este modelo está pensado para recuperar la abundancia de las especies de valor comercial en los bosques, los primeros años los ingresos que podrían darse radicarían principalmente en la producción de leña en los primeros raleos a partir del año 5. Ingresos estimados provenientes de uso de leña 80.000 Gs/ha/año para los primeros años. En experiencias en enriquecimiento en fajas con mezcla de especies entre nativas y exóticas se estima un rendimiento de entre 8.000 USD/ha y 12.000 USD/ha por rotación¹. Es importante mencionar que existen muy pocos datos sobre el rendimiento económico del enriquecimiento con especies nativas exclusivamente, en nuestro país.

Modelo 3 para pequeños productores:

Manejo de la regeneración natural y plantación con especies nativas

Descripción del concepto

Objetivo de producción

- Manejar la regeneración natural o establecer plantaciones con especies nativas de alto valor maderable como principal producto final.
- Obtener leña proveniente de raleos y podas como producto secundario.

Concepto básico de manejo

- En muchas zonas en barbecho se puede observar una abundante regeneración natural de especies maderables. En estas zonas el manejo de la regeneración natural es una opción. Si no se dan las condiciones para la regeneración natural, se puede establecer un sistema de plantaciones. En muchos casos se puede dar una combinación entre el manejo de la regeneración y la plantación.
- Reforestación con especies nativas de alto valor maderable (se recomienda las especies nativas de crecimiento más rápido) con una rotación de entre 20 a 40 años, con raleos, podas de formación y el aprovechamiento final según se alcancen los diámetros mínimos para cada especie.
- La plantación se puede hacer mezclando especies nativas o en asociación con sistemas agroforestales (ejemplo de la ilustración).



Modelo 3 para pequeños productores:

Manejo de la regeneración natural y plantación con especies nativas

Aspectos técnicos	
Operaciones iniciales para la instalación del modelo	- En el caso del manejo de la regeneración, se deben identificar los árboles y realizar el corte de hierbas o trepadoras que puedan encontrarse alrededor de los mismos (coronado). Es importante además evitar el ingreso del ganado en estas zonas. - Si se opta por la plantación se debe: • Preparar el terreno (limpieza, arada, rastreada) con tractor o buey, subsolador o arado, o preparación a mano en coronado. • Aumentar la fertilidad de los suelos, para compensar ciertos nutrientes que necesite el mismo y obtener un buen desarrollo de la plantación. La aplicación de abono obtenido a partir del estiércol de animales (vacas, cerdos, gallinas) es una opción viable para muchos productores. • Controlar el ataque de hormigas cortadoras. Existen numerosos métodos tanto biológicos (inoculación de hongos entomopatógenos), físicos (agua caliente, destrucción del nido) y químicos que pueden usarse. En el caso de elegir un control químico es importante que el productor siga las instrucciones de uso, evitando en todo momento el manoseo del producto sin la protección adecuada. • Contar con mudas sanas y vigorosas. • La mejor época para realizar las plantaciones va de marzo a mayo de esta manera se evitan los periodos de mucho calor y se disminuye el riesgo de que las heladas afecten tempranamente a las plantas. • Contar con mano de obra necesaria. • Plantar cultivos agrícolas anuales entre las especies forestales en los primeros 2 a 3 años es factible.
Operaciones regulares de mantenimiento y manejo	- Reponer los plantines perdidos para mantener la densidad inicial. - Es muy importante la tarea de mantenimiento especialmente en los primeros tres años. - Limpieza de hierbas con desmalezadora o de manera manual, si se optara por la utilización de herbicidas, es importante seguir todas las especificaciones de seguridad. También se puede combinar la plantación de árboles con abonos verdes, lo cual reduce la presencia de otras hierbas competidoras. Una alternativa es la plantación de mucuna para mantener limpia la parcela. - Las podas se realizan generalmente a partir del tercer año y los raleos a partir del sexto año. En el caso de los raleos estos dependerán de la densidad inicial y las especies utilizadas.
Rendimiento esperado	- 10 a 15 m³ por ha por año, en caso de yvyra pyta puede llegar hasta 20 m³ por ha por año.
Aspectos económicos	
Inversión y costos iniciales	- Aproximadamente 300 USD/ha costo de instalación y primera limpieza si el productor combina con cultivos anuales (incluye costos de: preparación de suelo, plantines, plantación, fertilizante, limpieza).
Costos corrientes de producción	- Se asume que los costos corrientes podrían darse de la siguiente manera²: • Costos de instalación: 300 USD/ha. Este costo podría reducirse en un 60% si el productor realiza las actividades de producción de plantines, la fertilización con abono proveniente de su propia finca y utiliza mano de obra familiar. En el caso del manejo de la regeneración natural, los costos serían los relativos al tiempo del productor para realizar la eliminación de hierbas alrededor de los plantines (coronado). • Poda: 40 USD/ha si fuera realizada por terceros, el costo si lo realiza el productor sería su tiempo. • Raleo y cosecha final: el costo varía de entre 8 y 15 USD/m³. El costo sería más bajo de ser realizado por el propio productor.
Resultado económico esperado	- Teniendo en cuenta que no existen muchas experiencias en plantaciones con especies nativas, se ha tomado el rango superior de ingresos obtenibles en plantaciones con especies exóticas. Ingreso bruto de 18.000 USD/ha para todo el ciclo de producción. Este número podría ser superado ya que se habla de especies con madera de mayor valor.

Modelo 4 para pequeños productores:
Plantación con fines energéticos

Descripción del concepto	
Objetivo de producción	- Producir leña y carbón para autoconsumo y venta en el mercado.
Concepto básico de manejo	- Reforestación con especies de rápido crecimiento para obtención de leña o carbón. La densidad de plantación es alta y el aprovechamiento final podría darse a los 5 a 7 años. Considerando que no se busca madera de calidad se pueden obviar las podas y raleos. La tala puede ser selectiva o rasa según la necesidad del productor y la demanda del mercado.
Aspectos técnicos	
Operaciones iniciales para la instalación del modelo	- Se seleccionan las especies a plantar. Esto depende tanto de la disponibilidad de plantines como de las preferencias del productor. Entre las especies nativas se destacan: Kurupa'y, Kurupa'yrã, Yvyra Pytã, Laurel Hu, Guajayví, Yvyra Pepe o Alecrín, Yvyra Piu, Ysapy'y Morotí, Guatambu, Aguai, Yvyra Oví. Entre las exóticas: Eucalyptus, Leucaena, Ovidia - El distanciamiento entre hileras y plantas puede ir de los 2x2m hasta los 3x3m. Esto resulta en una densidad de plantas por hectárea de 2.500 a 1.111 según se escoja la distancia menor o mayor. - El productor invierte no más de 12 días al año de su tiempo.
Operaciones regulares de mantenimiento y manejo	- Dependiendo de la especie elegida el tiempo en el cual podrán ser aprovechadas las plantaciones puede variar de 3 a 7 años. Una vez realizado el aprovechamiento, se podrá manejar el rebrote, ya que la mayoría de las especies listadas arriba tienden a rebrotar. Para producir carbón en forma continua, se debe seguir plantando árboles para que no falte materia prima para este negocio. - La producción de leña se complementa con los raleos que se van realizando en las reforestaciones. En el caso del manejo de bosque, se aprovechan las plantas caídas, torcidas, muy finas, y competidoras.
Rendimiento esperado	- Una parcela de 0,75 ha de plantación, de 5 años de edad de Eucalyptus con 150 plantas/ha, produce 150 bolsas de carbón a 6.000 Gs/ bolsa. Especies como la Leucaena y otras leguminosas sugeridas tendrán un volumen de producción menor, pero con la ventaja que estas mejoran las condiciones de los suelos y en la mayoría de los casos son forrajeras, dando de esta manera otros beneficios al productor.
Aspectos económicos	
Inversión y costos iniciales	- Considerando una densidad de 1.100 plantas/ha (1.000 Gs/planta) el costo aproximado para compra de plantines es de 1.000.000 Gs. - Control de hormigas en el caso de optar por el control químico 100.000 Gs/ha. .
Costos corrientes de producción	- El mantenimiento requiere de 12 días/año de trabajo equivalente a aproximadamente 600.000 Gs (no significa un gasto debido a que el productor aporta la mano de obra).
Resultado económico esperado	- Con crecimiento de 20 m³/ha/año se puede llegar a los 5 años con un volumen de 100 m³/ha aproximadamente 6.875.000 Gs. (55.000 Gs/m³ estéreo de leña).

Modelo 5 para pequeños productores:
Sistemas agroforestales con yerba mate

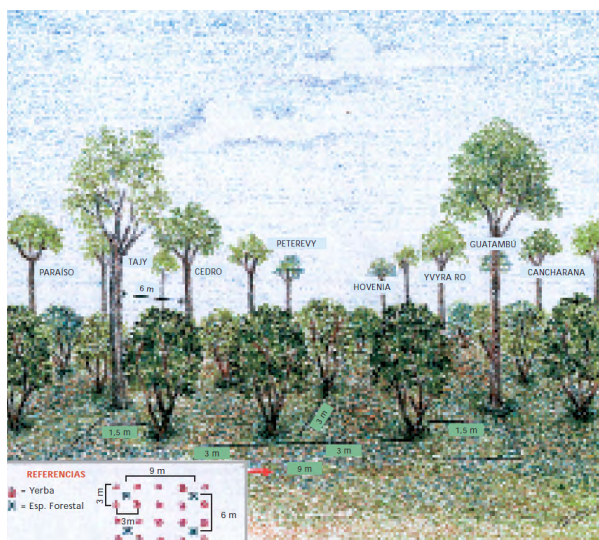
Descripción del concepto

Objetivo de producción

- Combinar la producción de madera de alto valor con cultivos anuales y yerba mate.

Concepto básico de manejo

- Este modelo puede ser visto como una combinación de cultivos con diferentes tiempos de cosecha, en el cual se diversifican los productos a través del tiempo. Los primeros años cuando la yerba mate todavía no entra en producción y los árboles todavía no han crecido lo suficiente, se producen cultivos anuales como mandioca y poroto. A partir del quinto año la yerba entra en producción. Los árboles empiezan a producir primeramente leña a partir de las podas desde el cuarto año dependiendo de la especie. La yerba mate crece mejor en suelos fértiles, profundos y bien drenados.



Aspectos técnicos

Operaciones iniciales para la instalación del modelo

- La yerba mate precisa de sombra los primeros años de su crecimiento, en especial durante el primer año, por esto se recomienda su combinación con cultivos como la mandioca y el Kumanda vyvra'i, los cuales pueden brindar sombra a la yerba durante la primera etapa.
- La plantación de árboles se realiza utilizando espaciamientos grandes entre hileras, que pueden ir desde los 8 a 10 m, mientras que la distancia entre árboles en una misma hilera puede ir de 5 a 8 m. En las melgas de hileras de árboles entran 3 hileras de yerba mate con espaciamiento de 3 x 3 m (ver ilustración)).
- Especies forestales recomendadas: vyvra pytã, tajy, vyvra ro, cedro, vyvra ju, guatambú, peterevy, cancharana, paraíso gigante, hovenia, toona ciliata, grevillea.
- Se recomienda la fertilización de las zonas de plantación, una palada de abono proveniente de estiércol de vaca en cada hoyo, ayudaría en este proceso.
- Se plantan un total de 733 plantas/ha entre forestales y yerba mate.

Operaciones regulares de mantenimiento y manejo

- Es importante aplicar estiércol orgánico a cada planta y utilizar abonos verdes como kumanda vyvra'i, crotalaria, maní forrajero (esto también ayuda al control hierbas que puedan competir con los cultivos).
- La yerba mate necesita poda de formación al 2do año.
- Control de plagas como hormigas cortadoras ya sea con medios físicos o químicos.
- Para la yerba mate en caso de ser afectadas por las heladas se recomienda realizar una poda, cortando totalmente las ramas afectadas.
- En el caso de las plantaciones de árboles maderables se deben realizar podas correctivas.
- La producción de yerba mate necesita un control adecuado de otras hierbas que pueden afectar el crecimiento del cultivo. Se recomienda plantar especies como el maní forrajero o el Kumanda vyvra'i a fin de limitar el crecimiento de otras hierbas; y mantener la humedad y fertilidad del suelo.

Modelo 5 para pequeños productores:**Sistemas agroforestales con yerba mate**

Rendimiento esperado	- La yerba mate en una hectárea de plantación, a un espaciamiento de 4 x 4 m, se tienen 625 plantas/ha, el rendimiento mínimo se aproxima a los 3.300 kg al 4º año, obteniendo unos 1.300 kg de mborovire⁴ y 1.280 kg de yerba pura. La familia guarda para su uso en el año 120 kg, y el resto puede vender, por lo bajo, a G. 5.000/kilo. Con ello recibirá la interesante suma de 5.800.000 Gs, y el rendimiento anual de la yerba va en aumento. La yerba mate tiene una vida útil de aproximadamente 25 años. - De 187 árboles (maderables) se estima una producción de 120 m³ de madera a los 12/15 años. Representa unos 1.320 m³ AP⁵, que si se vende a G. 15.000/m³ AP, se obtendría un ingreso bruto de 19.800.000 Gs/ha.
Aspectos económicos	
Inversión y costos iniciales	- Costo de plantas: 2.155.000 Gs/ha (Yerba mate a 3.000 Gs/planta y árboles maderables a 1.500 Gs/planta).
Costos corrientes de producción	- La limpieza y la cosecha de la yerba mate no se incluye debido que la mano de obra proviene de la familia.
Resultado económico esperado	- Yerba mate: 5.000 Gs/kg. Total: 5.800.000 Gs/ha. - Especies maderables 19.800.000 Gs/ha con 187 plantas equivalente a 120 m³ de madera.

Descripción del concepto														
Objetivo de producción	- Incorporar cultivos anuales en los primeros años y en el cuarto ganado en combinación con la plantación forestal de baja densidad. - Obtener cultivos agrícolas anuales los primeros años y leche, carne, leña, madera en los próximos años.													
Concepto básico de manejo	- Combinación de la producción de madera de buena calidad y leña con producción ganadera (carne o leche). El sistema se instala en 3 o 4 años.													
Aspectos técnicos														
Operaciones iniciales para la instalación del modelo	- Preparación del terreno. - Plantación de árboles. - Plantación de cultivos anuales (2 o 3 años). - Siembra de pastos (4to año) (<i>Brachiaria</i>). - Poda de árboles o tala rasa en caso de fines energéticos. - Manejo de ganado (cría).													
Operaciones regulares de mantenimiento y manejo	- Opción 1: Plantaciones con una densidad inicial de 100 a 200 plantas/ha y un raleo para densidad final de entre 100 y 150 plantas/ha con especies nativas y/o exóticas. Se combina con cultivos anuales (maíz o mandioca) durante los 2 o 3 primeros años y se introduce pastos en el 3er año. - Opción 2: Reforestación con densidad más alta (250 a 370 árboles por ha) de 9 x 3 m hasta 10 x 4 m con Eucalyptus combinado con cultivo agrícola los primeros 3 años (mandioca, maíz, soja) y luego plantar pasto entre los árboles. A partir del 4º año pueden pastar los animales con una capacidad de aproximadamente 1,5 animales/ha/año, igualmente se puede obtener madera de 20 a 30 m³ por ha/año. La madera se cosecha cada 10 o 15 años para luego manejar el rebrote, en el caso del Eucalyptus.													
Rendimiento esperado	- Con especies como el Eucalyptus se puede obtener madera de 20 a 30 m³/ha/año y una carga de 1,5 animales por ha. Utilizando otras especies como las leguminosas el rendimiento es menor, pero en muchos casos pueden servir como forrajeras y ayudar a mejorar la fertilidad del suelo, aspectos importantes a tener en cuenta. - El rendimiento del cultivo anual es normal en los primeros 2 años. A partir del 3er año puede afectar la sombra.													
Aspectos económicos														
Inversión y costos iniciales	- 200 plantas por ha aproximadamente 300.000 Gs. - Implantación de pasturas 200.000 Gs/ha.													
Costos corrientes de producción	- Limpieza de cultivo anual en los primeros años. - Poda. - No se tienen datos de costos.													
Resultado económico esperado	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rubro</th><th>Ingreso bruto/años</th><th>Ingreso/año</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agrícola</td><td>14.652.000/5 años</td><td>2.930.400 Gs/año</td></tr> <tr> <td>Ganadero</td><td>13.608.000/2 años</td><td>6.804.000 Gs/año</td></tr> <tr> <td>Forestal</td><td>91.337.500/20 años</td><td>4.566.875 Gs/ha (ingreso a futuro)</td></tr> </tbody> </table>	Rubro	Ingreso bruto/años	Ingreso/año	Agrícola	14.652.000/5 años	2.930.400 Gs/año	Ganadero	13.608.000/2 años	6.804.000 Gs/año	Forestal	91.337.500/20 años	4.566.875 Gs/ha (ingreso a futuro)	Combinando los tres rubros en los 20 años se obtiene más ganancia que con uno solo (9.697.700 Gs/año).
Rubro	Ingreso bruto/años	Ingreso/año												
Agrícola	14.652.000/5 años	2.930.400 Gs/año												
Ganadero	13.608.000/2 años	6.804.000 Gs/año												
Forestal	91.337.500/20 años	4.566.875 Gs/ha (ingreso a futuro)												



Fig. 2. Vista esquemática de una pequeña finca productiva, la cual integra los modelos propuestos y las características de entorno.

3. Conclusiones

Los sistemas actuales de producción agrícola se han desarrollado a expensas de los bosques. En general no se han tenido en cuenta los beneficios que el manejo adecuado de los bosques trae a la propia producción agrícola. En la pequeña finca estos beneficios pueden ser aún mayores, ya que la diversificación de la producción, el manejo adecuado del bosque y la inclusión de modelos de producción que contemplen el componente arbóreo pueden ayudar a reducir notablemente los riesgos, al no depender exclusivamente de un rubro.

La combinación de estos modelos muestra que es posible obtener beneficios económicos y ambientales. En todos los casos la incorporación del componente arbóreo podría representar ingresos superiores a los esperados solamente con los cultivos o la ganadería. Adicionalmente, una buena selección de especies, que incluya a leguminosas fijadoras de nitrógeno junto con otras de uso múltiple mejoraría la fertilidad de los suelos y aumentaría la diversidad de la producción, reduciendo de alguna manera la incidencia de las plagas.

La adopción de todos o alguno de los modelos propuestos representa sin dudas un desafío para los pequeños productores, ya que incorpora dos variantes al sistema de producción tradicional. Una de estas variantes la constituye el cambio en los plazos de producción y otra la incorporación de una visión de sistema en comparación con una visión de práctica aislada. El éxito en la adopción, dependerá en gran medida del entendimiento e internalización de estas variantes por parte del productor. Para lograr esto es importante que los organismos de extensión agraria y forestal acompañen al productor en el proceso de adopción.

Se nota una gran necesidad de mayores investigaciones y datos concretos sobre los beneficios de cada uno de los modelos. Si bien existen algunas publicaciones sobre el tema, las mismas todavía son insuficientes e incompletas. Por esto, se vuelve imprescindible que las tareas de extensión vayan acompañadas de actividades de evaluación y difusión, de manera a brindar al pequeño productor las herramientas necesarias para la incorporación de mejores prácticas para el manejo sustentable de sus recursos.



Fotógrafo: Fabianus Fliervoet | WWF Paraguay

Pequeños productores que viven en los alrededores del bosque. Lomas Valentinas, Alto Paraná.

Notas

- 1 Datos mencionados por UNIQUE sobre experiencias con mezcla de especies nativas y exóticas en el nordeste Argentino.
- 2 Se tomo como base del cálculo los números presentados por UNIQUE para plantaciones mixtas, así como los datos originales de la planilla.
- 3 La leña es comercializada generalmente en metros cubicos estereos (m^3 estereo). Un metro cubico estereo equivale a una pila de leña de 1 m de largo x 1 m de ancho x 1 metro de altura. El metro estereo considera los huecos que pueden encontrarse entre la leña apilada. En general se estima que 1 m^3 estereo equivale a 0,65 m^3
- 4 Se llama mborovire al producto semi terminado. Constituyen las hojas de yerba mate que han pasado por un proceso de secado de 48 horas y el posterior triturado.
- 5 m^3 AP: metro cubico Alto Paraná, es una unidad de medida utilizada comunmente en Paraguay, en las actividades de aprovechamiento. Un metro cubico equivale a 10 m^3 AP. La utilización del m^3 AP veneficia generalmente al comprador ya que hay un descuento por albura que llega hasta el 20%,



DEG (Banco Alemán de Desarrollo e Inversiones), una filial de KFW, es uno de los mayores institutos europeos para el financiamiento a largo plazo de

proyectos y empresas. Desde hace más de 50 años financia las inversiones de empresas privadas en los países en vías de desarrollo. DEG invierte en proyectos rentables y sostenibles en todos los sectores de la economía que tienen un impacto positivo sobre el desarrollo, de esta manera establece una base para el crecimiento económico sostenible y una mejora duradera de las condiciones de vida de comunidades.

DEG está comprometido en varios sectores en América Latina, incluyendo la economía agrícola. En Paraguay, intercede por la disminución de la alarmante tasa de deforestación, una de las más altas de Sudamérica. Para ello, DEG se ha unido a WWF y UNIQUE a fin de analizar buenas prácticas de manejo forestal sostenible con sus clientes y comunidades. Esta publicación presenta los resultados del proyecto y muestra las perspectivas para empresas del sector privado que asuman esta tarea de sostenibilidad, la cual constituye una oportunidad de inversión estable y a largo plazo.



UNIQUE

UNIQUE forestry and land use GmbH es una empresa consultora para la gestión de recursos naturales, en especial del sector forestal y maderero, cuyo interés se centra en la optimización del uso de la tierra bajo criterios de sostenibilidad económica, ambiental y social. Desde su fundación en 1998 UNIQUE ha ido creciendo y ampliando

su experiencia con la realización exitosa de más de 500 proyectos en más de 50 países diferentes. UNIQUE tiene su sede principal en Alemania y cuenta con diversas sucursales y representaciones, entre ellas UNIQUE Wood Paraguay, establecida en Asunción desde 2001. En Paraguay, UNIQUE busca e implementa opciones viables para construir un sector forestal y maderero exitoso. Entre otros, UNIQUE es responsable del establecimiento y manejo de plantaciones forestales y del primer proyecto nacional de manejo de bosque nativo bajo certificación FSC®. Con una base de trabajo orientada a la aplicación práctica y colaborativa, UNIQUE ha entrado en cooperación con DEG y WWF para establecer las bases técnicas en el desarrollo de modelos productivos forestales sostenibles e innovadores en Paraguay.



WWF

Desde 1961, **WWF** trabaja con la misión de detener la degradación del planeta, con la idea de que el ser humano viva en armonía con la naturaleza. WWF estableció una oficina en Paraguay en el año 2000 con el objetivo de proteger, manejar y restaurar la ecorregión del Bosque Atlántico, una de las más amenazadas del mundo pero aún con gran riqueza en biodiversidad. Actualmente WWF trabaja en la implementación de proyectos ambientales locales, involucrando a líderes comunitarios, representantes del gobierno y gremios de productores, teniendo como áreas de acción las ecorregiones del Bosque Atlántico, Cerrado, Pantanal y Chaco.

Desde sus inicios, WWF ha buscado soluciones innovadoras y positivas para contrarrestar las amenazas más graves al medio ambiente, trabajando con diversos sectores locales para determinar soluciones económica, social y ambientalmente viables. En asociación con UNIQUE y DEG, WWF pudo compartir experiencias de trabajo con comunidades indígenas, así como pequeños y medianos productores, capacitándolos en prácticas forestales sostenibles y desarrollando proyectos de producción.