



COMPONENTE PLANTACIONES FORESTALES SUSTENTABLES
PROYECTO MANEJO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES
BIRF 7520 AR

Programa de Domesticación y Mejoramiento de Especies Forestales Nativas e Introducidas para Usos de Alto Valor (PROMEF)

Antecedentes y Justificación

El Programa de Domesticación y Mejoramiento de Especies Forestales Nativas e Introducidas para Usos de Alto Valor, conocido abreviadamente con las siglas PROMEF (Programa de Mejoramiento Forestal), fue formulado por el Programa Forestales de INTA en el año 2005 y presentado ese mismo año a consideración de las autoridades de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGyP) del actual Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación Argentina. Con fecha 5 de marzo de 2010 se formaliza una Carta Acuerdo entre la SAGyP y el INTA, mediante la cual el INTA asume la responsabilidad de la implementación del PROMEF durante un plazo estipulado de 5 años. A este efecto, la SAGyP asigna un monto total al Programa de U\$S 1.800.000, provenientes del Componente Plantaciones Forestales Sustentables BIRF 7520 AR. El PROMEF se puso en marcha formalmente en el mes de julio de 2010.

El PROMEF tiene como antecedente más reciente la ejecución del Programa de Producción de Material de Propagación Mejorado (PPMPM), a partir del año 1996, como parte del Proyecto de Desarrollo Forestal (PDF) financiado por el Banco Mundial, con la finalidad de contribuir al abastecimiento de material de propagación mejorado, semillas y clones de las principales especies cultivadas en las regiones forestales más importantes del país, en concordancia con la Ley 25.080, la cual establece un régimen de promoción para las inversiones forestales y foresto industriales.

Al tomar esta iniciativa, la SAGPyA, a través de INTA y con el apoyo de todo el sector forestal nacional, se propuso superar uno de los mayores factores limitantes para cualquier plan de expansión del subsector forestal primario argentino, el disponer de material reproductivo de calidad genética superior de las especies mejor posicionadas tanto en lo productivo como en lo comercial en cada una de las regiones forestales del país.

El PPMPM priorizó la producción de semillas y clones mejorados por volumen y forma de las principales especies forestales de cultivo adaptadas a las distintas regiones ecológicas del país. Así, el criterio de selección uniformemente aplicado a todas las especies forestales fue el crecimiento, debido a que es la base biológica del retorno económico de las plantaciones, siendo la premisa básica la de maximizar ganancias genéticas en áreas de multiplicación vegetativa, rodales y huertos semilleros, para su inmediata utilización operacional, lo cual fue logrado, en mayor o menor medida, en las diferentes regiones del país. Actualmente estas poblaciones de producción de semillas y clones mejorados prevén ganancias genéticas en volumen y forma de entre un 10% y un 20%.

En esta nueva etapa, el PROMEF contempla la ejecución de un Programa de Domesticación y Mejoramiento de Especies Forestales para Usos de Alto Valor, orientado preferentemente a la producción de madera de calidad para usos sólidos.



COMPONENTE PLANTACIONES FORESTALES SUSTENTABLES
PROYECTO MANEJO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES
BIRF 7520 AR

Su **objetivo general** es

generar material genético mejorado de especies forestales nativas e introducidas que incrementen y diversifiquen la oferta de madera de calidad mejorando la rentabilidad y la sustentabilidad de la cadena forestal en todo el país conservando el recurso genético.

A este efecto, el PROMEF concibe la cadena forestal basada mayoritariamente en bosques de cultivo de especies introducidas de rápido crecimiento de Coníferas (Pinos y *Pseudotsuga*) y Latifoliadas (Eucaliptos, *Corymbia*, *Grevillea* y Salicáceas), teniendo como punto focal la calidad. Esta calidad es definida en términos de propiedades que pueden influir en los costos de producción y proceso o en el valor del producto producido. Esto incluye:

- la habilidad de un árbol de crecer en condiciones adversas: frío, stress hídrico o salino y resistencia a enfermedades y plagas,
- características de crecimiento y forma
- propiedades de la madera: densidad, color, tamaño del corazón con madera juvenil, nudos, resistencia al impacto, rajaduras, etc..

Además se reconoce que los ecosistemas forestales están siendo afectados por alteraciones generalizadas e inusitadas ligadas al Cambio Climático (Bernier, P. y Schoene, 2009), lo que exigirá poner énfasis en la variabilidad genética de las características de adaptación, como condición necesaria para que una especie o una población de árboles puedan soportar las condiciones ambientales adversas (Silveira Wrege M. y otros, 2009). Asimismo se prevé que las enfermedades y plagas de insectos se expandirán como consecuencia del Cambio Climático, lo que demandará poner mucha atención en los aspectos sanitarios durante la selección, en un correcto análisis de la ganancia genética a costa de la diversidad (riesgo), en una correcta estrategia de utilización operacional de los materiales de propagación (semillas y clones) mejorados y en un adecuado manejo silvicultural que atenúen los riesgos sanitarios.

Al mismo tiempo, se incluyen un grupo de especies forestales nativas de los bosques andino-patagónicos, del parque chaqueño y de las selvas subtropicales, de relativo rápido crecimiento y excelente calidad de madera que pueden cultivarse comercialmente. Muchas de estas especies poseen un alto potencial adaptativo, inclusive con posibilidades de adecuarse a cambios climáticos futuros, que permiten ocupar nichos que no se superponen con la producción forestal de especies exóticas de alto rendimiento.

Todo esto significa definir la orientación de un Programa de Genética y Mejoramiento hacia el suministro de recursos genéticos forestales de alto valor para el establecimiento de plantaciones más estables y productivas, con material de propagación de alta competitividad, a los que tengan acceso todos los beneficiarios, en particular los pequeños y medianos productores.

Como objetivos específicos se proponen:

1. Incorporar criterios de selección para mejorar la sanidad y calidad de madera para usos específicos (densidad, tensiones de crecimiento, estabilidad dimensional, módulo de elasticidad, características de los elementos fibrosos, etc.) del material mejorado por forma y volumen de las principales especies de cultivo que fuera generado por el



COMPONENTE PLANTACIONES FORESTALES SUSTENTABLES
PROYECTO MANEJO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES
BIRF 7520 AR

- PPMPM, y disponer de poblaciones de producción de material de propagación mejorado en esos atributos de sanidad y calidad de madera.
2. Iniciar programas de domesticación a largo plazo de por lo menos 5 especies priorizadas por: su valor de la madera, su tasa de crecimiento y la superficie en la cual podría cultivarse, de los géneros *Prosopis*, *Nothofagus*, *Cedrela* y *Cordia*. Identificar, caracterizar y crear unidades de conservación a fin de garantizar la base genética necesaria (actualmente en riesgo) para el uso actual y futuro de estos recursos y proveer material de propagación con cierto grado de mejora en el mediano plazo.
 3. Desarrollar programas de mejoramiento para incrementar velocidad de crecimiento, calidad del fuste y de los rollizos, adaptación, etc. en especies forestales introducidas y nativas de reconocido alto valor maderable.
 4. Desarrollar programas de cruzamientos interespecíficos que contribuyan a realzar aspectos relacionados con el vigor, la forma y la resistencia a plagas, enfermedades y a factores abióticos negativos junto a algunas propiedades de calidad de la madera, tales como densidad básica, características de las fibras y tensiones de crecimiento, entre otros, y desarrollar protocolos de propagación vegetativa.
 5. Desarrollar nuevos protocolos de muestreo y métodos no destructivos de propiedades de la madera que puedan ser utilizados a gran escala a efectos de explorar y evaluar la diversidad genética de las actuales poblaciones de mejoramiento.
 6. Incrementar los estudios en ecofisiología que permitan identificar y relacionar variables ecofisiológicas con atributos de crecimiento, calidad de madera y tolerancia a estrés bióticos/abióticos que hagan más eficientes los procesos de selección de genotipos superiores.
 7. En biotecnología, se plantea la detección de SNP/SSR en genes candidatos y genoma total, el uso de tecnologías genómicas de alto desempeño: mapeo genético y de asociación y la construcción de curvas para la estimación de propiedades fenotípicas para entender y manipular la información genética en los programas de mejoramiento.
 8. Contribuir a consolidar masas críticas con profesionales calificados en temas de Genética, Mejoramiento y Biotecnología en las principales regiones forestales del país.

La instrumentación operativa del Programa se realiza a través seis Subprogramas de alcance nacional:

1. **Pinus y Pseudotsuga.**

Coordinador: María Elena Gauchat.

Unidad sede: EEA Montecarlo.

Ecoregiones involucradas: Mesopotamia, NOA y Patagonia.

Unidades principales participantes: EEA Montecarlo, EEA Bella Vista, EEA Bariloche y EEA Famaillá.

Unidades secundarias participantes: EEA Cerro Azul, EEA Corrientes; Campo Forestal General San Martín (INTA EEA Bariloche), Estación Agroforestal Trevelin (INTA EEA Esquel)



COMPONENTE PLANTACIONES FORESTALES SUSTENTABLES
PROYECTO MANEJO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES
BIRF 7520 AR

2. **Eucalyptus y Corymbia**

Coordinador: Juan A. López.

Unidad Sede: EEA Bella Vista.

Ecoregiones involucradas: Mesopotamia, Pampeana y Chaqueña húmeda.

Unidades principales participantes: EEA Concordia, EEA Bella Vista, IRB Castelar e IB Castelar.

Unidades secundarias participantes: EEA Balcarce, EF 25 de Mayo y EF Plaza.

3. **Salicáceas y otras latifoliadas (*Grevillea* y *Toona*)**

Coordinador: Silvia Cortizo.

Ecoregiones involucradas: Mesopotamia, Pampeana, Patagonia Norte.

Unidades principales participantes: EEA Delta, EEA Bella Vista, EEA Alto Valle, Instituto de Genética 'Ewald Favret'.

Unidades secundarias participantes: EEA Montecarlo.

4. **Prosopis**

Coordinador: Anibal. R. Verga.

Unidad sede: IIFIVE Córdoba.

Ecoregiones involucradas: Chaqueña y Mesopotamia.

Unidades Principales Participantes: IFFIVE, EEA Santiago del Estero, EEA Roque Sáenz Peña, Estación Forestal Plaza, EEA Concordia, EEA Colonia Benitez, EEA Bariloche, IRB Castelar. IPAF NEA (Formosa).

Unidades Secundarias participantes: AER Tartagal, EEA La Rioja, EEA Catamarca.

Unidades Extra-INTA participantes: Dirección de Bosques Formosa; CEDEVA (Formosa), Facultad de Recursos Naturales Renovables UNaF. Estación Experimental Fernández, UCSE (Sgo del Estero); Facultad de Ciencias Forestales, UNSE, Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC.

5. **Cedrela**

Coordinador: Luis Fornés.

Unidad sede: EEA Famaillá.

Ecoregiones involucradas: Selva Tucumano-Oranense y Selva Paranaense.

Unidades participantes: EEA Famaillá, EECT Yuto, EEA Montecarlo e IRB Castelar.

6. **Nothofagus**

Coordinador: Mario Pastorino

Unidad sede: EEA Bariloche

Ecoregiones involucradas: Patagonia Norte y Patagonia Sur

Unidades principales participantes: EEA Bariloche

Unidades secundarias participantes: EEA Esquel, Campo Forestal General San Martin, Campo Agroforestal Trevelin, EEA Río Gallegos



COMPONENTE PLANTACIONES FORESTALES SUSTENTABLES
PROYECTO MANEJO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES
BIRF 7520 AR

Resultados esperados

- Disponibilidad de material reproductivo (semillas y/o clones) mejorado por atributos de calidad de madera de las principales especies cultivadas de coníferas, eucaliptos, salicáceas y otras latifoliadas.
- Disponibilidad de material reproductivo (semillas y/o clones) para cultivo de especies nativas y de nuevas especies introducidas de alto valor maderable.
- Contar con Unidades identificadas de conservación de los recursos genéticos de especies del género *Prosopis*, *Nothofagus*, *Cedrela* y *Cordia*.
- Contar con materiales originales conservados en el Sistema de Banco de Germoplasma del INTA.
- Disponibilidad de materiales híbridos interespecíficos de las principales especies de pinos y eucaliptos cultivadas y de protocolos de propagación vegetativa ajustados.
- Disponibilidad de laboratorios especializados en técnicas de biotecnología y en evaluación no destructiva de propiedades de la madera.
- Recursos humanos formados y grupos de trabajo consolidados y articulados a nivel nacional.

Impactos

Los impactos directos de la implementación de este Programa se traducirán en un incremento y diversificación de la oferta de madera de calidad para distintas industrias forestales, en una mayor productividad/ha, una mejor calidad del producto final, una mejor adaptación a áreas marginales de cultivo y en una reducción del turno de aprovechamiento y de los costos de establecimiento y de la cosecha y/o procesos industriales. Los indirectos, en una expansión en la superficie forestada, un incremento en el nivel de inversiones en la cadena foresto-industrial nacional, un incremento del valor agregado, en la producción y en la productividad foresto-industrial, un mayor desarrollo de la demanda interna, un incremento en el saldo exportable de productos forestales con valor agregado, un mejor desarrollo institucional sectorial y un incremento en el nivel de mano de obra.

Beneficiarios

Los principales beneficiarios directos son los productores y empresarios, usuarios de la tecnología y productos generados por el Programa. Los principales beneficiarios indirectos son:

- las instituciones participantes, merced a la incorporación y capacitación de profesionales calificados, cubriendo así en parte un déficit crónico del que adolece Argentina en materia forestal.
- el estado nacional debido a una mejora de la tasa de desempleo a nivel nacional, a un aumento en el saldo del comercio exterior sectorial y a una mejora en el nivel de inversiones del sector foresto-industrial.
- los estados provinciales por una reactivación de sus economías regionales de base forestal.



COMPONENTE PLANTACIONES FORESTALES SUSTENTABLES
PROYECTO MANEJO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES
BIRF 7520 AR

Contactos

Responsable del PROMEF: Ing. Martín Marcó

Programa	Responsable	Contacto
<i>Especies introducidas</i>	Martín A. Marcó	mmarco@correo.inta.gov.ar
Pinos	María Elena Gauchat	mgauchat@montecarlo.inta.gov.ar
Eucaliptos	Juan López	jlopez@correo.inta.gov.ar
Salicáceas y otras latifoliadas	Silvia Cortizo	scortizo@correo.inta.gov.ar
<i>Especies nativas</i>	Leonardo Gallo	lgallo@bariloche.inta.gov.ar
Prosopis	Aníbal R. Verga	anibal.r.verga@gmail.com
Cedrela	Luis Fornés	lfornes@correo.inta.gov.ar
Nothofagus	Mario Pastorino	mpastorino@bariloche.inta.gov.ar