

# Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias

## Programa Nacional de Forestería

### Informe Técnico

#### PROYECTOS

1. comportamiento de procedencias de teca *Tectona grandis* y melina *Gmelina arborea*, especies forestales con potencial para producción de madera en Ecuador
2. 539-038-Paulownia “Adaptación de Especies Forestales de Rápido Crecimiento del Género *Paulownia* spp a Diversos Ambientes Bioclimáticos y Suelos del Ecuador”

Actividad: Análisis del comportamiento de Teca, melina y paulonia establecidas bajo condiciones de las provincias de Guayas, Manabí y Los Ríos.

Elaborado por:

Ing. Víctor Cevallos Sandoval, M. Sc. PNF-EESD  
Ing. Ricardo Limongi Andrade, M. Sc. PNM-EEP

Agosto del 2017

## **Antecedentes**

El presente informe Técnico se deriva como una respuesta para conocer la situación actual de los ensayos de teca, melina y paulownia, debido a que se observa una débil **repuesta** del personal técnico en la conducción de ensayos de mejoramiento genético, sumado a los continuos cambios de responsable de los Programas de Forestería en las Estaciones Experimentales (EEs) de Portoviejo, Litoral Sur y Tropical Pichilingue.

### **Teca y melina**

Durante el año 2013, el Programa Nacional de Forestería de la Estación experimental Portoviejo, elaboró dos propuestas para la implementación de un programa de mejoramiento genético en las especies forestales de Teca y melina; como estrategia para identificar material genético superior para las plantaciones en los sitios de interés en el país. Para el año 2014 se realizaron las introducciones del germoplasma y a inicio del 2015 se establecieron los ensayos a nivel de las EEs de Portoviejo, Litoral Sur y Pichilingue y actualmente constan de 2 años desde el establecimiento.

### **Paulownia**

Desde el año 2013, el Programa Nacional de Forestería del INIAP, ejecuta el proyecto SENESCYT: 539-038-Paulownia: “Adaptación de especies forestales de rápido crecimiento del género **Paulownia** a diversos ambientes bioclimáticos y suelos del Ecuador”, de los cinco sitios establecidos, aún persisten dos ensayos ubicados en las EEs de Portoviejo y Pichilingue y actualmente tiene cuatro años desde su establecimiento, los restantes fueron dados de baja por escasa repuesta de los genotipos a los ambientes.

#### **1. Comisión Técnica**

La comisión Técnica fue conformada por Ing. Víctor Cevallos e Ing. Ricardo Limongi.

#### **2. Objetivos**

Determinar la situación actual de los ensayos experimentales alrededor de los géneros **Tectona**, **Gmelina** y **Paulownia** en los diversos ambientes bioclimáticos.

#### **3. Características generales de los sitios experimentales**

La Tabla 1, muestra las principales características climáticas y periodo de establecimiento de las especies, la edad a la fecha de la visita y/o de su última evaluación; así como la ubicación de cada sitio experimental en contexto de la región Costa y del país.

**Tabla 1. Características generales y climáticas de los sitios experimentales.**

Localidad, Provincia	Especie	Establecimiento	Edad meses	Precipitación media anual mm	Temperatura media anual °C	Altitud msnm	Clasificación ecológica	Coordenadas geográficas
Estación Experimental Tropical Pichilingue - Mocache, Los Ríos	Paulownia	dic-13	44	2000	24.5	75	Bosque Húmedo Tropical	17 M 0670899 UTM 9880916
	Teca	ene-15	24					17 M 066902 UTM 9881038
	Melina	ene-15	24					17 M 0669351 UTM 9879542
Estación Experimental Portoviejo, Portoviejo - Manabí	Paulownia	feb-14	40	550	25	44	Bosque Seco Tropical	1° 09' 52.1" S 80° 23' 18.3" W
	Teca	ene-15	24					
	Melina	ene-15	24					
Estación Experimental Litoral Sur, Yaguachi - Guayas	Teca	ene-15	24	1398	25	66	Bosque Seco Tropical	17 M 0650760 UTM 9750968
	melina	ene-15	24					17 M 0650811 UTM 9751066

#### 4. Metodología

Una vez establecida la comisión, se coordinó con todos los responsables de áreas y se definió un cronograma de visita para cada localidad (Tabla 2), los requerimientos inmediatos requeridos por el equipo técnico como por ejemplo, todos los documentos soportes lo cual sumado a las evaluaciones existentes y otros informes generados durante el desarrollo del proyecto, que consolidarían un documento que sustente técnicamente el desarrollo de las especies establecidos en diferentes ambientes bioclimáticos, evaluaciones recientes, libros de campo, etc. Además de la visita *In situ* a todos los ensayos que permitiera constatar el estado de los ensayos, iniciativas actuales y documentarlos fotográficamente.

Es importante indicar que en todos los sitios y especies fueron establecidos con base a proyectos específicos soportes, con apoyo de herramientas estadísticas que permitan el rigor científico de los experimentos.

Tabla 2. Cronograma de visitas técnicas y entregables.

Localidad, Provincia	Especies	FECHAS					Participantes
		Visita técnica	Entregables inmediatos	Entregables intermedios	Análisis de datos	Elaboración y entrega de Informe	
Estación Experimental Portoviejo	Teca, melina y paulownia	29-30/05/2017	29-30/05/2017	30/06/2017	30/07/2017	30/08/2017	VC, RL, MF
Estación Experimental Tropical Pichilingue	Teca, melina y paulownia	31/05/2017	31/05/2017	30/06/2017	30/07/2017	30/08/2017	VC, RL, MA
Estación Experimental Litoral Sur	Teca, melina y paulownia	01/06/2017	01/06/2017	30/06/2017	30/07/2017	30/08/2017	VC, RL, EM

VC=Víctor Cevallos, RL=Ricardo Limongi, MF=Mayra Falcones, MA=Mónica Angamarca, EM=Eduardo Mendoza

Como entregables intermedios se consideró que los responsable en cada área entreguen una evaluación básica de la altura total de planta, la altura comercial y diámetro del tallo a 1.30 m); hasta la fecha de elaboración de este informe se consta de las evaluaciones de las EEs de Portoviejo y Litoral Sur.

## 5. Resultados

### 5.1. Estación Experimental Portoviejo

#### 5.1.1: Caso Teca: Consideraciones específicas del sitio

Todas las unidades experimentales presentaron sus plantas y densidades de acuerdo a condiciones de los tratamientos en estudio y existe un buen manejo de malezas. No se observan mayores problemas fitosanitarios, sí una deficiencia de nutrientes a nivel de hojas en la mayoría de las procedencias, existen brotes pequeños a nivel de tallo, los árboles evaluados y los tratamientos no están identificados y en las evaluaciones solo se viene registrando la altura total de planta y diámetro del tallo.

#### 5.1.2: Caso Melina: Consideraciones específicas del sitio

Todas las unidades experimentales presentaron sus plantas y densidades de acuerdo a condiciones de los tratamientos en estudio y existe un buen manejo de malezas. No se observan mayores problemas fitosanitarios. Los árboles evaluados y tratamientos no están identificados y en las evaluaciones solo se viene registrando la altura total de planta y diámetro del tallo. Muchas procedencias presentan ramas bajas y el inicio del raleo.

#### 5.1.3: Evaluación de entregables intermedios para teca y melina

Se cuenta con base de datos entregada por el responsable de área, así como las evaluaciones anteriores, la cual presenta datos inconsistentes entre el periodo:, 10 de marzo del 2016, 5 de

septiembre del 2016 y 10 de diciembre del 2016, que corresponden a las evaluaciones a los 9, 12 y 18 meses de edad que dificulta su análisis y que fueron detectados cuando se realizaron los cálculos de incrementos medios trimestrales; en algunas plantas puede atribuirse a tallos quebrados que generaron pérdida de su dominancia apical, predominio de brotes laterales que generaron una nueva copa; sin embargo, su gran mayoría se debe a evaluaciones mal realizadas, sin el seguimiento técnico respectivo, ni el cumplimiento del rigor metodológico científico exigible para ensayos de investigación.

#### **5.1.4: Caso Paulownia: Consideraciones específicas del sitio**

Todas las unidades experimentales donde se encuentran las tres especies del genero *Paulownia* presentaron densidades muy bajas, no acorde a las densidades establecidas en los tratamientos en estudio. Así mismo, es posible observar muchos árboles muertos en pie, sin mayores alturas y desarrollo del tallo. Para el caso de los árboles vivos presentaron pérdida de su dominancia apical, muerte de su meristemo y predominio de dominancia lateral, cuyos rebrotes se originaron desde la base del tallo y a diferentes alturas del mismo, o la aparición de rebrotes de raíz lateral, a diferentes distancias de la planta. La defoliación es persistente en la mayoría de los individuos, al igual que la floración y fructificación no tienen un patrón definido y se producen aleatoriamente en los individuos de una parcela y en otras no.

#### **5.1.5. Evaluación de entregables intermedios para paulonia**

Se cuenta con base de datos orientada a determinar la mortalidad de plantas en cada especie. Para el caso del genero *Paulownia*, en términos generales a los 40 meses de edad, en las tres especies se puede observar que en la parcela útil, el 60% de las plantas están muertas (evaluadas plantas ausentes y muertas en pie); mientras que el 40% de plantas vivas se caracterizan por estar sin copas, con diámetro del tallo de 2 a 5 cm y altura de plantas desde 2.86 a 4.57 m; Así mismo, en muchas unidades experimentales donde estaban presentes ocho plantas, actualmente existe una. Para el caso del genero *Gmelina* presente como especie testigo, esta cuenta con la población casi completa, sin embargo, existe una alta competencia interna entre individuos y el raleo debió haberse realizado.

### **5.2. Estación Experimental Litoral Sur**

#### **5.2.1: Caso Teca: Consideraciones específicas del sitio**

Todas las unidades experimentales presentaron sus plantas y densidades de acuerdo a condiciones de los tratamientos en estudio, excepto dos parcelas, con plantas muertas afectadas por las inundaciones y una lámina de agua presente y que no ha sido posible su eliminación, ya que el ingreso de agua ha sido superior a la capacidad de la bomba de extracción. Existe un buen manejo de malezas. No se observan mayores problemas fitosanitarios, algunas plantas dobladas, predominio de chupones, los números de árboles evaluados están borrosos con ausencia de identificación de los tratamientos y las evaluaciones solo se vienen registrando la altura total de planta y diámetro del tallo.

#### **5.2.2: Caso Melina: Consideraciones específicas del sitio**

El ensayo presenta una lámina de agua permanente que ha generado la defoliación en alrededor del 90 % de las plantas, muchas posiblemente estén vivas pero es difícil cuantificar por lo difícil que se presenta su ingreso; además comienzan a aparecer problemas fitosanitarios por la observación visual de hongos y descortezamiento del tallo. En estas condiciones, el sistema de drenaje y acciones tomadas para la evacuación del agua no han sido suficientes, permitiendo que la lámina de agua se constante por más de cinco meses en el ensayo. Sumado a que la coordinación y apoyo técnico se fue debilitando y no se observa un encargado del ensayo.

### **5.3. Estación Experimental Tropical Pichilingue**

#### **5.3.1: Caso Teca: Consideraciones específicas del sitio**

Todas las unidades experimentales presentaron sus plantas y densidades de acuerdo a los tratamientos en estudio y existe un buen manejo de malezas. Se observan problemas fitosanitarios asociados a muerte regresiva por lo que es importante asociar al DNPV con el objeto de estimar si el problema es en todas las procedencias. Existe proliferación de chupones y de competencia entre árboles que puede determinar un primer raleo fitosanitario y de árboles con defectos. Los árboles evaluados y los tratamientos no están identificados y las evaluaciones solo contemplan las variables altura total de planta y diámetro del tallo.

#### **5.3.2: Caso Melina: Consideraciones específicas del sitio**

Todas las unidades experimentales presentaron sus plantas y densidades de acuerdo a condiciones de los tratamientos en estudio y existe un buen manejo de malezas. No se observan mayores problemas fitosanitarios. Los árboles evaluados y tratamientos no están identificados, las evaluaciones solo se registran la altura total de planta y diámetro del tallo. Muchas procedencias presentan ramas bajas y el raleo solo está realizado en dos unidades experimentales, lo cual podría generar desfase en los resultados al tener algunas parcelas menores densidades y consecuentemente menos competencia y mayores espacios para crecer.

#### **5.3.3: Caso Paulownia: Consideraciones específicas del sitio**

Todas las unidades experimentales donde se encuentran las tres especies del genero *Paulownia* y *Gmelina* (testigo), presentaron las densidades iniciales de establecimiento, lo cual denota que no se sigue la dinámica de crecimiento ni las recomendaciones específicas para realizar el raleo; observándose que los árboles de melina son muy altos y dificultan realizar alguna actividad. Existen muchos rebrotes que deben ser eliminados antes que entren en competencia con el propio árbol y se evidencia la presencia de “hierba pajarito”.

#### **5.3.4: Evaluación de entregables intermedios para teca, melina y paulownia.**

Hasta la fecha de elaborar este reporte no se cuenta con la documentación necesaria para realizar las evaluaciones.

## **6. Recomendaciones generales y específicas**

### **6.1. Teca y melina para las tres EEs**

- Realizar todas las identificaciones respectivas para los árboles evaluados y tratamientos en estudios.
- Manejo de rebrotes y establecer el raleo de árboles considerando inicialmente los que presenten problemas fitosanitario y con defectos.
- Incorporar la altura comercial como una variable de crecimiento, importante para estimar la productividad del sitio y de las procedencias en términos de rendimiento de madera comercial. Así como otras variables definidas en el protocolo, importantes para la conducción de ensayos de mejoramiento genético.
- Socializar los datos con grupos locales de interés.
- Capacitación puntual en manejo de ensayos forestales y estadística.
- Adquisición de equipos de medición que contribuyan a la confiabilidad de los datos.
- Para el caso de las especies establecidas en la EETP se debe tener una alta interacción con el DNPV y Suelos con el objeto de evaluar problemas fitosanitarios como la muerte regresiva y otras patogenicidades que será posible detectar con el aporte de los especialistas.

### **6.2. *Gmelina* (EELS)**

- Iniciar procedimientos técnicos legales para la baja del ensayo.

### **6.3. *Paulownia* (EEP)**

- Iniciar procedimientos técnicos legales para la baja del ensayo, realizando las gestiones ante AGROCALIDAD, para erradicar a las plantas del género *Paulownia*, siguiendo los lineamientos y estándares técnicos de Agrocalidad, al tratarse de una especie recientemente introducida para su adaptación.

### **6.4. Específicas EETP**

- Los sitios donde se encuentran los ensayos están lejos y distante uno de otro, por lo que se debe realizar una buena logística para contar con la movilización necesaria para el manejo y evaluación eficiente de los ensayos.
- Se podría generar un nuevo protocolo de mejoramiento genético para establecer una segunda generación de individuos de *Paulownia*.



## ANEXO DE FOTOS

### Estación Experimental Portoviejo



**Ensayo de teca, individuos con buena respuesta a las condiciones de Lodana Manabí.**



**Ensayo Melina, árboles con buena conformación, frondosos, próximos al inicio de raleo.**





**Ensayo Paulownia, presencia de árboles con poca respuesta al crecimiento en altura y diámetro, presencia de árboles desfoliados, muertos en el suelo y en pie.**



## Estación Experimental Tropical Pichilingue



Ensayo de Teca, presencia de árboles de buen crecimiento, aunque también con rompimiento de la copa (izquierda) y con síntomas de muerte regresiva (derecha)



Ensayo Melina, buena adaptación a las condiciones de Quevedo, buen crecimiento, indispensable el raleo.





**Ensayo Paulownia, árboles con mejor desempeño que en otras localidades, sin embargo con relación al testigo (melina) sus promedios de crecimiento son bajos.**



## Estación Experimental Litoral Sur



**Ensayo de Teca, individuos bien conformados, parcela con manejo adecuado.**



**Ensayo Melina, parcela con problema de inundación por más de cinco meses, árboles muertos.**