

MELINA

**Comportamiento Inicial de Siete Procedencias
de *Gmelina arborea* Roxb.
en Río San Juan, Nicaragua**

Especies para Reforestación

Nota Técnica N° 33



**MINISTERIO DEL
AMBIENTE Y RECURSOS
NATURALES
(MARENA)
SERVICIO FORESTAL
NACIONAL (SFN)**



**COOPERACION SUECA
AL SECTOR FORESTAL
(ASDI)**

Mayo, 1994

Gobierno de Nicaragua

MELINA

Comportamiento Inicial de Siete Procedencias de *Gmelina arborea* Roxb. en Río San Juan, Nicaragua¹

1. INTRODUCCION:

El Servicio Forestal Nacional (SFN) ejecuta el Proyecto de Investigaciones en Sistemas Agroforestales en Nicaragua, el cual es responsabilidad directa del Depto. de Agroforestería. Estas investigaciones se iniciaron en el año 1991 con el apoyo técnico y financiero de SAREC (Autoridad Sueca para la Cooperación en la Investigación con los países en Desarrollo) y en coordinación con el CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza).

El Proyecto seleccionó en el año 1990 dos especies prioritarias para estudiar su comportamiento, ellas son: MELINA (*Gmelina arborea* Roxb.), Familia Verbenaceae y TECA (*Tectona grandis* L.f.), Familia Verbenaceae. Ambas especies interesaban mucho por el buen comportamiento observado en ellas en otros países y en Nicaragua, tanto en condiciones de Bosque Húmedo Tropical como en Bosque Seco Tropical y además por ser TECA una especie con gran potencial para la producción de madera y MELINA, una especie de uso múltiple con potencial para la reforestación.

Se han reportado para *G. arborea* muchas variaciones en crecimiento y en forma del fuste. El objetivo de la presente Nota Técnica es presentar los resultados preliminares del ensayo con siete procedencias de Melina en las condiciones del Bosque Húmedo Tropical de Nicaragua.

2. GENERALIDADES SOBRE LA ESPECIE:

Gmelina arborea es una especie nativa de los bosques húmedos de la India, Bangladesh, Sri Lanka, gran parte del Sureste de Asia y el sur de China. Se introdujo en Nicaragua en 1975 y se encuentra en pequeñas plantaciones y parcelas experimentales tanto en Bosque Seco como en Bosque Húmedo.

Se caracteriza por ser de rápido crecimiento y por su adaptabilidad a varia-

¹ Trabajo presentado en el IV Congreso sobre Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria, celebrado en Managua del 27 al 29 Abril/1994.

das condiciones climáticas con precipitaciones desde 700 hasta más de 3100 mm anuales, temperaturas entre 24 y 35°C; altitudes desde el nivel del mar hasta 1000 msnm, con los mejores crecimientos por debajo de 500 msnm.

Su madera presenta Densidad básica de 0.47 gr/cm³, Densidad anhidra de 0.5 gr/cm³ y Densidad seca al aire de 0.52 gr/cm³. Su contracción volumétrica es baja y sus propiedades mecánicas se clasifican de muy bajas a algo medianas; seca al aire lentamente, su duramen es extremadamente difícil de impregnar y es de fácil trabajabilidad, obteniéndose buenos acabados.

La madera de MELINA puede utilizarse en construcción rural, carpintería, muebles, tableros contrachapados y de partículas, embalajes, artesanías, postes, pulpa para papel. Actualmente su principal utilización está siendo la fabricación de diversas pastas papeleras.

Es apta para leña y carbón con un poder calorífico de 4800 Kcal/kg; arde bien y produce mucha ceniza. En Sistemas Agroforestales puede emplearse en combinación con Cultivos Agrícolas (TAUNGYA) durante el primer año y en Cercos Vivos.

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO:

Los objetivos específicos del presente estudio se presentan a continuación:

- 3.1 Evaluar la adaptabilidad de la especie *G. arborea* en las condiciones del Bosque Húmedo Tropical de Nicaragua.
- 3.2 Determinar la variación entre las siete procedencias para las características de crecimiento y de forma.
- 3.3 Seleccionar las mejores procedencias para futuras plantaciones.
- 3.4 Escoger los «árboles plus» para dejarlos como semilleros.

4. METODOLOGIA:

La metodología utilizada en el presente estudio es la que normalmente se emplea para este tipo de ensayos según Metodología CATIE (Salazar, 1989).

Las plantas se produjeron en el vivero «Santa Isabel», en León y fueron podadas a una altura de 50 cm y trasladadas al sitio de plantación.

4.1 Sitio Experimental:

Este ensayo está ubicado en el sitio La Paila, área del Río Tule en el Departamento de Río San Juan. Se caracteriza por su topografía plana; la precipita-

ción media anual varía entre 1800 a 2000 mm; la temperatura promedio anual se registra entre 24 y 26°C; la altitud es de 200 msnm en la zona de vida de transición entre el Bosque Seco y el Bosque Húmedo Tropical.

4.2 Procedencias:

Las procedencias de *Gmelina arborea* utilizadas en el presente estudio se enumeran a continuación:

- Procedencia 1: Muak Lek, Nakhonratchasima, Tailandia.
- Procedencia 2: Celulosa, Turrialba, Costa Rica.
- Procedencia 3: El Gurú, León, Nicaragua
- Procedencia 4: Florencia Norte, Turrialba, Costa Rica.
- Procedencia 5: Hojancha, Guanacaste, Costa Rica.
- Procedencia 6: Manila, Siquirres, Costa Rica.
- Procedencia 7: Sarapiquí, Costa Rica².

4.3 Diseño:

El diseño experimental empleado es de bloques completos al azar con siete tratamientos y tres repeticiones, constituidos por parcelas de 36 árboles. La parcela útil consta de 16 árboles. El espaciamiento utilizado es de 2.5 x 2.5 m.

4.4 Evaluación:

Las variables a evaluarse son las siguientes: Sobrevivencia (%), Altura total (m), Diámetro a la altura del pecho (DAP) (cm). Las inspecciones de campo se realizan mensualmente para conocer el estado actual del experimento y garantizar el mantenimiento adecuado: Control de malezas y zompopos (*Atta sp*).

Las mediciones durante el primer año se efectuaron cada 6 meses, a partir del 2º año se hacen mediciones anuales. Con el resultado de las evaluaciones del crecimiento se determinará la edad apropiada para realizar los raleos y se determinarán y seleccionarán las mejores procedencias. La evaluación final se hará cuando la plantación tenga 10 años.

²La procedencia de Sarapiquí cuenta solamente con una parcela de 8 árboles lineales y se ha tomado en cuenta en el análisis estadístico.

5.RESULTADOS / DISCUSION:

Los resultados de las mediciones para las variables altura, DAP, sobrevivencia, etc. de las siete procedencias de *Gmelina arborea* se presentan a continuación:

Cuadro 5.1 Resultados de la primera medición a los 6 meses después de la siembra del Ensayo de Procedencia para *Gmelina arborea*. (Sitio La Paila, Río San Juan).

PROCEDENCIA		SOBREVI- VENCIA (%)	ALTURA TOTAL (m)	CV (%)
1	Tailandia	91.7	0.97	31.30
2	Celulosa	98.0	1.17	37.39
3	El Gurú	98.0	0.93	24.49
4	Florencia	98.0	1.16	23.59
5	Hojancha	87.5	1.14	33.07
6	Manila	89.6	0.97	44.94
7	Sarapiquí*	87.5	1.20	48.88
Promedio		92.9	1.08	34.81

CV = Coeficiente de Variación.

Cuadro 5.2 Resultados de la segunda medición a los 12 meses después de la siembra en Ensayo de Procedencia para *Gmelina arborea*. (Sitio La Paila, Río San Juan).

PROCEDENCIA		SOBRE- VIVEN- CIA (%)	DAP (cm)	CV (%)	ALTURA TOTAL (m)	CV (%)
1	Tailandia	91.7	4.58	19.93	3.69	13.12
2	Celulosa	93.7	5.39	34.79	4.34	31.26
3	El Gurú	98.0	5.39	24.67	3.92	17.82
4	Florencia	98.0	5.90	23.91	4.50	18.82
5	Hojancha	87.5	5.98	30.94	4.67	24.06
6	Manila	89.6	5.45	31.24	4.26	24.14
7	Sarapiquí*	87.5	7.05	43.58	4.67	34.28
PROMEDIO		92.3	5.68	29.87	4.29	23.36

Cuadro 5.3 Resultados de la tercera medición a los 24 meses después de la siembra en Ensayo de Procedencia para *Gmelina arborea* (Sitio La Paila, Río San Juan).

PROCEDENCIA	SOBREVIVENCIA (%)	DIAMETRO		ALTURA		# DE EJES
		DAP (cm)	IMA (cm)	ALTURA TOTAL(m)	IMA (m)	
1 Tailandia	91.7	9.80	4.90	8.16	4.08	1.6
2 Celulosa	91.7	9.70	4.85	8.99	4.49	1.7
3 El Gurú	95.8	10.59	5.29	8.42	4.21	1.7
4 Florencia	97.9	10.76	5.38	9.91	4.95	1.8
5 Hojancha	87.5	10.65	5.32	9.77	4.88	1.9
6 Manila	89.6	10.34	5.17	8.95	4.47	1.9
7 Sarapiquí*	87.5	14.81	7.40	10.14	5.07	1.3
PROMEDIO	91.7	10.95	5.47	9.19	4.59	1.7

IMA = Incremento medio anual

5.1 Sobrevivencia:

Como puede observarse en los cuadros anteriores, la sobrevivencia promedio para las siete procedencias fue de 93% a los seis meses y de 92% a los 12 meses. Los valores más altos correspondieron a las procedencias El Gurú y Florencia Norte con 98%. Los porcentajes de sobrevivencia para las otras procedencias estuvieron en el rango de 87 y 94% (Cuadro 5.1 y 5.2).

Es interesante notar que a los 2 años se mantiene un porcentaje de sobrevivencia promedio de 92% y que las procedencias de Florencia Norte y El Gurú continúan presentando los más altos valores con 98 y 96% respectivamente. Las restantes procedencias mantuvieron sus porcentajes entre 87 y 92%. (Cuadro 5.3).

5.2 Altura:

Según apreciamos en el Cuadro 5.1 la altura promedio a los seis meses fue de 1.1 m. Después de los seis meses se observa un acelerado crecimiento en altura alcanzando a los 12 meses un promedio de 4.3 m (Cuadro 5.2). Las mayores alturas fueron presentadas por las procedencias Hojancha, Florencia Norte y Sarapiquí (4.7 a 4.5 m). El segundo grupo está constituido por las procedencias Celulosa y Manila (4.3 m). Un tercer grupo está conformado por las procedencias Tailandia y El Gurú con alturas menores de 4 m. No obstante, en el análisis de varianza y prueba de Duncan no se detectaron diferencias significativas en altura.

Como se puede observar en el Cuadro 5.3, a los 24 meses de edad la altura promedio de las 7 procedencias de *Gmelina arborea* es de 9.2 m, representando un Incremento medio anual de 4.6 m. Nuevamente las procedencias Hojancha, Florencia Norte y Sarapiquí presentaron las mayores alturas (10.1 a 9.8 m). El segundo grupo está siempre conformado por las procedencias Celulosa y Manila (9.0 a 8.9 m) y finalmente las procedencias Tailandia y El Gurú continúan con los menores valores (8.4 y 8.1 m). A los 12 meses el coeficiente de variación para la altura fue bajo, con un promedio de 23%, lo cual indica una altura homogénea.

5.3 Diámetro:

A los 12 meses el diámetro promedio alcanzado es de 5.7 cm (Cuadro 5.2) y el valor mayor es el presentado por la procedencia Sarapiquí (7 cm), seguido por Hojancha (6 cm) y Florencia (5.9 cm). Las procedencias restantes muestran valores entre 5.5 y 4.6 cm. A los 24 meses el diámetro promedio para las siete procedencias es de 10.9 cm, presentando un Incremento medio anual de 5.4 cm (Cuadro 5.3). El diámetro mayor es el registrado para la procedencia Sarapiquí con 14.8 cm y el menor es el determinado para la procedencia Celulosa con 9.7 cm.

5.4 Crecimiento de *Gmelina arborea* en condiciones de Bosque Seco Tropical en Nicaragua.

El Depto. de Agroforestería ha establecido parcelas de crecimiento en otros sitios de Nicaragua con *Gmelina arborea*. Un resumen de los resultados obtenidos en sus parcelas experimentales se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 5.4 Crecimiento de *Gmelina arborea* en diferentes sitios de Bosque Seco Tropical en Nicaragua.

SITIO	Edad (años)	Distancia- miento(m)	Sobrevi- vencia(%)	ALTURA		DAP	
				Promed.	IMA	Promed.	IMA
San Isidro, Matagalpa.	2.8	2.0 x 2.0	96	4.6	1.6	5.6	2.0
San Isidro, Matagalpa	9.5	2.0 x 2.0	65	9.7	1.0	12.3	1.3
Mateare, Managua	3	2.0 x 2.0	92	8.1	2.6	8.7	2.8
Ing. Victoria de Julio, Man.	2.7	2.0 x 2.0	100	6.4	2.4	7.4	2.8
Acosasco, León	7.5	2.5 x 2.5	100	10.4	1.0	12.9	1.7

Como puede observarse en el cuadro anterior, a los 2.8 años en el sitio San Isidro la altura promedio alcanzada por MELINA es de 4.6 m y su DAP de 5.6 cm y a los 9.5 años esta altura asciende a 9.7 m con 12.3 cm de diámetro a la altura del pecho.

En el sitio Mateare, (Managua), se realizó cuantificación de biomasa en una parcela, obteniéndose un rendimiento de 30.2 Ton/ha en peso seco de madera del fuste y 27.3 Ton/ha de follaje (peso fresco) a la edad de 3 años, considerándose este rendimiento como bueno, dadas las condiciones del sitio.

Comparando los datos del crecimiento de MELINA en condiciones de Bosque Seco Tropical con los obtenidos a los 2 años en Bosque Húmedo Tropical (Río San Juan), podemos afirmar que esta especie es altamente promisorio para Reforestación, principalmente en las condiciones de Bosque Húmedo Tropical.

6. CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:

- 6.1 La sobrevivencia promedio de las siete procedencias es alta, mayor de 87% a los 24 meses después de la siembra.
- 6.2 Los mayores crecimientos en altura correspondieron a las procedencias Sarapiquí, Florencia Norte y Hojanca (9.7 a 10.1 m) a los 24 meses de edad.
- 6.3 Los mayores crecimientos en diámetro correspondieron a las procedencias de Sarapiquí, seguidos de Florencia Norte y Hojanca.
- 6.4 Basados en los resultados anteriormente expuestos en la presente Nota Técnica, se puede afirmar que *Gmelina arborea* es una especie con gran potencial para Reforestación por su excelente comportamiento en la zona.
- 6.5 Se recomienda la continuación de las mediciones y evaluaciones del ensayo hasta su conclusión. Así mismo se recomienda la realización de raleos para continuar la selección de las mejores procedencias de Melina que podrán ser utilizadas en las futuras plantaciones.

PALABRAS CLAVES:

- **CRECIMIENTO:** Es el cambio en las dimensiones de los parámetros: altura, diámetro a la altura del pecho, diámetro basal, área basal, etc. durante un período determinado de tiempo. Es también denominado incremento.

- **ENSAYO DE PROCEDENCIA:** Un ensayo de procedencia es un experimento en el cual se plantan semillas colectadas en diferentes sitios y se evalúan en condiciones ambientales similares, con el objetivo de seleccionar la semilla de origen más apropiado para las condiciones en que se va a usar.
- **PARCELA UTIL / PARCELA DE CRECIMIENTO:**
Es una unidad de investigación que se establece para evaluar el crecimiento en forma periódica, ya sea por el turno parcial o completo y nos permite determinar la curva de crecimiento de la especie y su rendimiento.
- **PROCEDENCIA:** Procedencia o fuente de semillas son términos puramente forestales que no tienen lugar en la taxonomía formal y se refieren solamente a un área geográfica limitada donde crecieron los árboles progenitores. Esa población de árboles ha desarrollado una composición genética particular, ya sea por selección artificial y/o natural, como respuesta a las condiciones ecológicas que prevalecen en su lugar de origen.
- **SOBREVIVENCIA:** Es la estimación del número de árboles vivos por hectárea expresada en porcentaje durante un tiempo determinado. La mortalidad se puede determinar en cuatro etapas: 1) durante el establecimiento de la plantación; 2) provocada por la competencia entre árboles; 3) provocada por intervenciones silvícolas y 4) por ataque de plagas y enfermedades.

BIBLIOGRAFIA

- BURLEY, J., WOOD, P. 1979. Manual sobre investigaciones de especies y procedencias con referencia especial a los trópicos. Commonwealth Forestry Institute, Oxford Tropical Papers N° 10. Oxford. U.K.
- CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1986. Silvicultura de especies promisorias para producción de leña en América Central: Resultados de cinco años de investigación. Turrialba, Costa Rica.
- DIRECCION DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE. 1989. Plan Preliminar de Ordenamiento y Manejo: Asentamiento Campesino Isabel Pérez. El Tule. Programa Forestal Campesino. Managua, Nicaragua.
- HERRERA, Z., MORALES, A. 1993. Propiedades y Usos potenciales de 100 Maderas Nicaragüenses. Laboratorio de Tecnología de la Madera. Servicio Forestal Nacional. IRENA. Managua, Nicaragua.

-
- HUGHELL, P. 1991. Modelo preliminar para la predicción del rendimiento de *Gmelina arborea* Roxb. en América Central. Silvoenergía N° 44. CATIE. Costa Rica.
 - IRENA. LABORATORIO DE TECNOLOGIA DE LA MADERA. 1992. Melina (*Gmelina arborea* Roxb.). Fichas Técnicas de Maderas Nicaragüenses N° 19. Managua, Nicaragua.
 - IRENA. SERVICIO FORESTAL NACIONAL. 1992. Melina. *Gmelina arborea* Roxb. Especies para Reforestación. Nota Técnica N° 4. Managua, Nicaragua.
 - SALAZAR, R. 1989. Guía para la Investigación Silvicultural de Especies de Uso Múltiple. Serie Técnica. Boletín Técnico N° 20. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
 - SALAZAR, R., BARQUERO, E. y RODRIGUEZ, E. 1990. Establecimiento de rodales semilleros de *Gmelina arborea* Roxb. en Costa Rica. Silvoenergía N° 32. CATIE. Costa Rica.

STAFF DEL SERVICIO FORESTAL NACIONAL

Ing. Roberto Araquistain C.

Director SFN

Ing. Miguel Reyes G.

Sub-Director SFN

Ing. Juan José Romero, Subdirector de Investigaciones; Lic. Leonardo Chávez, Subdirector de Operaciones; Ing. Miguel Shiön, Subdirector de Normas y Leyes; Ing. Marvín Brenes, Sub-Director de Extensión y Fomento; Ing. Marcos Guatemala, Resp. Planificación SFN; Lic. Zoila Herrera A., Planif. SFN/Asesoría SFN; Lic. Raquel Chavarría, Depto. Agroforestería; Lic. Aleyda Morales, Depto. Tecnología de la Madera; Téc. Luis Herrera, Depto. Evaluación Forestal; Ing. Nardo González, Depto. Suelos; Ing. Juan Salas, Depto. Ecología Forestal; Ing. Oscar Guadamuz, Depto. Aprovechamiento e Industria; Lic. Dolores Espinoza, Depto. Manejo Forestal; Lic. Roberto Álvarez, Depto. Protec. Forestal; Lic. Ma. Engracia D'Trinidad, Depto. de Leña; Ing. Francisco Rodríguez, FONDOSILVA.

En la realización de este trabajo participó Equipo Técnico del Servicio Forestal Nacional constituido por:

- **Lic. Bernardo Lanuza R.**
Investigador/Depto. Agroforestería
- **Ing. MsSc. Edgar Viquez/Genetista Forestal**
Asesor Proyecto CATIE/SAREC

Revisión:

- **Lic. Zoila Herrera Alegría**
Planificación SFN/Asesoría LTM
- **Ing. Marcos Guatemala**
Resp. Planificación SFN

Para mayor información dirigirse a:

Servicio Forestal Nacional MARENA.

Dirección: Km. 12 1/2 Carretera Norte, Managua, Nicaragua.

Telf.: 631950 - 631956 - 631972. Fax: 31277

Apartado Postal: 5123