



INIAP

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS**

ESTACIÓN EXPERIMENTAL PORTOVIEJO



PROGRAMA DE FORESTERÍA

INFORME TÉCNICO ANUAL

2019.

INFORME ANUAL 2019.

1. **Programa:** de Forestaría.
2. **Director Estación Experimental Portoviejo:** Ing. Eddie Ely Zambrano Zambrano, M. Sc.
3. **Responsable del Programa:** Abg. Jorge Horacio Bravo Mendoza.
4. **Equipo técnico multidisciplinario I+D+i:**
Ing. Ricardo Francisco Limongi Andrade (Coordinador del Programa Forestaría EEP).
Ing. Franklin Sigcha Morales (EESC).
Ing. Víctor Cevallos Sandoval (EESD).

5. **Financiamiento:** Gasto corriente EEP.

6. Proyectos.

Sin proyectos financiados.

7. Socios estratégicos para investigación:

Cambio de Matriz Productiva

Subsecretaría de Desarrollo Forestal del MAGAP:

Acosa S.A (Aglomerados Cotopaxi).

SENESCYT (La Secretaría de Educación Superior, Ciencia Tecnología e Innovación).

AGROCALIDAD (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro).

UTM. (Universidad Técnica de Manabí).

8. Publicaciones

Artículos científicos

Álvarez, H., **Limongi, R.**, Peña, G., Navarrete, B., Zambrano, E. and Viera, W. (2019). Agro-Morphological Characterization “*In situ*” of *Tamarindus indica* L. in the Dry Forest of Ecuador. *Pertanika J. Trop. Agric. Sc.* 42 (3): 1147 – 1156. ISSN: 1511-3701 e-ISSN: 2231-8542. *Article history:* Received: 26 February 2019, Accepted: 03 May 2019, Published: 19 August 2019.

9. Participación en eventos técnicos y reuniones técnicas del personal del Programa de Forestaría de la EEP

Limongi, R. Bravo, J. Capacitación en conocimientos, en sistemas Agroforestales, 29 estudiantes de la UTM, 29 de julio del 2019.

Limongi, R. Bravo J. conferencia sobre los sistemas de producción e investigación agroforestales y recorrido por los ensayos en la Teodomira (INIAP). 49 estudiantes de la UTM, 5 de Agosto del 2019.

Limongi, R. Bravo, J. Conferencia y recorrido en los ensayos de investigación Agroforestales establecidos en la Teodomira (INIAP). Sobre sistemas de producción Agroforestal, 19 estudiantes de la (UTM). 12 de agosto del 2019.

Limongi, R. Bravo, J. Capacitación, 23 estudiantes de la UTM, sobre sistemas de producción y evaluación de árboles plus, en los ensayos establecidos en la Teodomira (INIAP). 20 de agosto del 2019.

Limongi, R. Bravo, J. Apoyo en la evaluación anual 2019 de la plantación de eucalipto a Aglomerados Cotopaxi.

Limongi, R. Bravo, J. Apoyo en el manejo de datos de plantaciones forestales, 26 Estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la UTM. Noviembre del 2019.

Limongi, R. Bravo, J. Realización de prácticas de inventarios Forestales, 26 estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí. Diciembre 2019.

Delegación

Jorge, B. Recibir conferencia sobre incendios forestales en las instalaciones del CIAM- CECADEL, Santa Ana, el 12 de Agosto del 2019.

Limongi, R. Coordinador de las actividades inherentes al Programa de Forestaría.

10. Propuestas.

No se presentaron propuestas.

Hitos/Actividades por proyecto establecidas en el POA

Proyecto: Cambio de Matriz Productiva Forestal.

HITO: Establecimiento y manejo de 13 procedencias de Teca y 9 de Melina, establecidas en lotes Teodomira de la (EE-Portoviejo).

Producto 1. Comportamiento Agronómico en especies Forestales de Teca, Melina y Eucalipto.

Actividad 1.

TECA:

Responsable: **Abg. Jorge Horacio Bravo Mendoza.**

Coordinador: **Ing. Msc. Ricardo Francisco Limongi Andrade.**

Colaborador: **Sr. Emilio Fernando Navarrete Quiroz.**

I. ANTECEDENTES (Tomado del protocolo)

En enero del 2013, el MAGAP lanzó el "Programa de Incentivos para la Reforestación con Fines Comerciales" (MAGAP, 2013). El Programa considera en una primera etapa, el pago de incentivos a personas naturales y jurídicas que lo demanden y tengan operaciones comerciales de mediana y gran escala, equivalentes al 75% del costo del establecimiento y de mantenimiento de la plantación durante los primeros cuatro años. En el caso de personas jurídicas sin fines de lucro, el porcentaje del incentivo será equivalente al 100%. El programa tiene la meta de reforestar 120.000 ha en cinco años y el flujo de recursos estimado para ese objetivo es de \$323 millones en un plazo de ocho años. Los objetivos específicos del Programa consisten en: (i) Generar materia prima para el abastecimiento de las industrias maderables, (ii) Contribuir al cambio de la matriz productiva del país a través del desarrollo de nuevas industrias que permitan producir localmente una serie de productos forestales que actualmente se importan, (iii) Fomentar las exportaciones de productos con mayor valor agregado, (iv) Aportar a la reducción de la tala indiscriminada del bosque nativo y (v) Incorporar tierras con vocación forestal al sector productivo del país.

En orden a crear espacios de trabajo conjunto en el ámbito de la investigación y transferencia de tecnología forestal y agroforestal entre el INIAP, la Subsecretaría Forestal del MAGAP y con participación del sector privado; y de dar respuesta a las prioridades contempladas en diferentes instrumentos y políticas relacionadas con el quehacer forestal nacional, se hicieron varios acercamientos institucionales durante 2013, para definir líneas de investigación consideradas como prioritarias para fortalecer el desarrollo forestal productivo proveniente de plantaciones forestales que provean de materia prima a la industria, y que protejan y conserven los ecosistemas y, que contribuyan a la generación de empleo en bien de la sociedad ecuatoriana.

Durante el año 2019, el Programa de Forestaría continúa con las evaluaciones variables Dasumetricos de las especies forestales establecidas en la Teodomira y EEP.

OBJETIVOS

Identificar, en el mediano plazo, germoplasma superior en las diferentes zonas bioclimáticas y de suelos para teca en el Ecuador

Objetivos Específicos.

Evaluar y seleccionar las mejores procedencias a partir del análisis de la interacción genotipo x ambiente y de calidad de la madera.

METODOLOGÍA

La presente investigación se estableció en Ecuador, con material introducido desde Costa Rica, y después se trasladaron y se establecieron en el lugar definitivo en los predios de la Teodomira de la Estación Experimental Portoviejo perteneciente al INIAP; ejecutando la siembra el año 2015, se plantaron tres repeticiones, para efectuar la respectiva

investigación. La unidad experimental, UE está compuesta por 25 plantas centrales de cada parcela. En ellas se realizan todas las evaluaciones, para cada procedencia. Teniendo en teca un total de 39 unidades experimentales hasta el año 2020.

TRATAMIENTOS:

Material Genético #	Procedencia	Código Procedencia	Proveedor	Origen	Tipo de Fuente Semillera
1	Mansión, CR	CATIE 186			
2	Nambi, CR	CATIE 195			
3	Peñas Blancas, CR	CATIE 194	Banco de Semilla Forestal		
4	Peñas Blancas, CR	CATIE 211	del CATIE de Costa Rica	Derivada	Rodal Semillero
5	Santa Cruz, CR	CATIE 059		Derivada, Trinidad y Tobago	Rodal Semillero
6	Santa Alicia, 112-TEC 10, CR	S&BM			
7	Santa Cruz, El Mango, CR	S&BM 001		Derivada, Trinidad y Tobago	Rodal Semillero
8	Nicoya, Nambi, CR	S&BM 005		Derivada, Trinidad y Tobago	Rodal Semillero
9	Peñas Blancas, CR	S&BM 007	Semillas & Bosques Mejorados de Costa Rica	Derivada, Trinidad y Tobago	Rodal Semillero
10	Santa Cruz, Río Tabaco, PAVAS-112, CR	S&BM TEC 039		Derivada, Trinidad y Tobago	Rodal Semillero
11	Mtibwa, Morogoro, Tanzania	S&BM 082		Asia, India	Fuente Seleccionada
12	Kihuhwi, Tanga, Tanzania	S&BM 083		Asia, India	Rodal Semillero
13	Mtibwa, Morogoro, Tanzania, CR	S&BM 084		Asia, India y Razas Locales	Huerto Semillero

Manejo específico del experimento y métodos de evaluación

En los cuatro años del establecimiento del ensayo se realizaron dos manejos de malezas mediante el uso de rozadora accionados por tractor, una poda de ramas bajas y

eliminación de chupones actividad se la realizo de forma manual usando podón media general del 23% y un rango del 12 al 42% de individuos raleados. Los datos fueron tomados de árboles numerados y remarcados previamente utilizando pintura color rojo, para su medición más concreta y mejor exactitud se utilizó una cinta biométrica, y clinómetro, posteriormente los datos están en proceso de tabulación y ser sometidos al análisis tecnológico y estadístico respectivamente.

MANEJO SILVICULTURAL

Podas y (mantenimiento del ensayo)

Se realizarón tres poda de mantenimiento que incluyeron la eliminación de ramas bajas, eliminación de chupones, de brotes en tocones y Finalmente se realizaron deshieras de forma manual y mecanizada, control fitosanitario en los individuos de las unidades experimentales.

RESULTADOS.

El análisis estadístico (Tukey $p .05$) realizado al cuarto año de evaluación determinó diferencias altamente significativas entre las procedencias en estudios. Las mayores alturas totales fueron presentadas en las procedencias de Mansión CR, Mtibwa Morogoro Tanzania, Kihuhwi Tanga Tanzania, CR con 16,05-16,01 y 16,01m en su orden, La menor altura total se halla en la Raza Local “RLTGEETP” procedencia testigo con 13,95 m. Para la altura comercial no se detectaron diferencias estadísticas. Para el diámetro del tallo, la procedencia de Mtibwa, Morogoro, Tanzania con 14,94 cm es la de mayor valor. Estos resultados marcan una relación entre la altura total y el diámetro que repercute en el rendimiento volumétrico individual del ensayo, donde comienza a determinar el mejor volumen con la procedencia de Nambi, CR con 0,89 (Tabla 1).

Tabla 1. Evaluación de la altura Total y Comercial (m), DAP (cm) y Volumen de árboles en pie (m³). Programa de Forestaría. Estación Experimental Portoviejo del INIAP. 2019.

TRATAMIENTOS	Altura Total (m)	Altura comercial (cm)	DAP (cm)	Volumen en pie (cm ³ /arbol)	
1 Mansión, CR	49	16,05 d e	6,14 a b	15,06 c	0,88 c
2 Nambi, CR	58	16,22 e	6,23 a b	15,02 b c	0,89 c
3 Peñas Blancas, CR	62	15,98 c d e	6,05 a b	14,43 b c	0,78 a b c
4 Peñas Blancas, CR	65	15,41 b c d e	6,26 a b	13,95 a	0,73 a b
5 Santa Cruz, CR	60	14,90 a b c	6,07 a b	14,27 a b c	0,72 a b
6 Santa Alicia, 112-TEC 10, CR	63	14,66 a b	6,19 a b	14,03 a b	0,70 a
7 Santa Cruz, El Mango, CR	54	15,70 b c d e	6,30 a b	14,68 a b c	0,84 a b c
8 Nicoya, Nambi, CR	63	14,94 a b c d	6,17 a b	14,42 a b c	0,76 a b c
9 Peñas Blancas, CR	60	15,95 c d e	6,20 a b	14,73 a b c	0,83 a b c
10 Santa Cruz, Río Tabaco, PAVAS-112, CR	62	15,27 b c d e	6,09 a b	14,67 a b c	0,78 a b c
11 Mtibwa, Morogoro, Tanzania	59	16,01 c d e	6,08 a b	14,94 a b c	0,84 a b c
12 Kihuhwi, Tanga, Tanzania	57	16,30 e	6,38 b	14,49 a b c	0,86 b c
13 Kihuhwi, Tanga, Tanzania, CR	54	16,01 c d e	6,10 a b	14,80 a b c	0,83 a b c
14 RLTGEETP	107	13,95 a	5,91 a	14,84 a b c	0,71 a
Promedio	15,44	6,15	14,57	0,79	
Tukey 0,05	1,11	0,39	1,01		
CV%	11,85	10,61	11,41		

Análisis y elaboración: Victor Valencia Niemes

CONCLUSIONES

Al cuarto año de evaluación aún no es posible tener conclusiones definitivas del experimento, al margen que comienzan a destacarse algunas procedencias y es importante hacer un análisis de su adaptación y comportamiento ambiental desde la génesis de cada material y su grado de depuración genética.

RECOMENDACIONES

Se sugiere constar con un profesional experto en el manejo de plantaciones comerciales y genética forestal con nivel mínimo de maestría que asegure la confiabilidad de sus determinaciones de los resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cruz, C. D** (2005). Principios de Genética Cuantitativa. Universidade Federal de Viçosa. Editora UFV. Viçosa, Minas Gerais, Brasil.
- Hildebrandt, P** (1989). Análisis de estabilidad modificado a nivel de fincas.
- MAGAP** (2013). Ministerio de agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, Programa de Incentivos para la reforestación con fines comerciales. Guayaquil, Ecuador.
- Murillo, O Y Badilla, Y** (2004). Evaluación de la calidad y estimación del valor en pie de la plantación forestal. Escuela de Ingeniería Forestal, ITCR. Cartago, Costa Rica. 50.

Vallejos, J (2007). Contribuciones al programa de mejoramiento genético de BARCA S.A. Informe de Práctica de Especialidad. Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica.

Vallejo, J.; Badilla, Y.; Picado, F.; Murillo, O (2010). Selección e incorporación de árboles plus en programas de mejoramiento genético forestal. Agr. Costarricense (Costa Rica). 34(1) (en prensa).

Zobel, B y Talbert, J (1984). Applied Forest Tree Improvement. John Wiley & Sons. New York, USA.

Zobel, B y Talbert, J (1988). Técnicas de mejoramiento genético de árboles forestales. Ed. Limusa. México D.F.

Actividad 2: Melina.

Responsable: **Abg. Jorge Horacio Bravo Mendoza.**

Coordinador: **Ing. Msc. Ricardo Francisco Limongi Andrade.**

Colaborador: **Sr. Emilio Fernando Navarrete Quiroz.**

METODOLOGÍA

La presente investigación pretende establecer potencialmente productoras de teca y melina en el Ecuador para satisfacer la demanda de materia prima en las grandes industrias de nivel nacional e internacional; razón por la cual en el año 2015 se inició con el establecimiento de las especies genéticas en las Provincias de Los Ríos, Manabí, Guayas, concretamente en las Estaciones Experimentales del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), asentada en cada una de las jurisdicciones territoriales, según recomendaciones de la SPF del MAGAP.

1.1. Factores en estudio

Para la presente investigación en la especie forestal Melina los factores en estudio estarán conformados por las procedencias.

1.2. Unidad experimental

La unidad experimental, UE está compuesta por las 25 plantas centrales de cada parcela. En ellas se realizarán todas las evaluaciones y estimaciones para cada procedencia en estudio.

Material Genético #	Procedencia	Código de la Procedencia	Proveedor	Origen	Tipo de Fuente Semillera
1	Buenos Aires, CR	CATIE 151	Banco de Semilla Forestal del CATIE de Costa Rica	Derivada	
2	Buenos Aires, CR	CATIE 164		Derivada	Huerto semillero Clonal
3	Matina, CR	CATIE 236		Derivada	Rodal Semillero
4	Buenos Aires, CR	CATIE 167		Derivada	Huerto semillero Clonal
5		CATIE 179		Derivada	Rodal semillero
6	Buenos Aires, CR	S&BM 025, XAG	Semillas & Bosques Mejorados de Costa Rica	Derivada	Huerto Semillero Categoría A, XAG
7	Buenos Aires, CR	S&BM 062, XAI		Derivada	Huerto Semillero Categoría A, XAI
8		XA		Derivada	Huerto Semillero Categoría A, XA
9		XAS		Derivada	Huerto Semillero Categoría A, XAS

1.3. Tratamientos

En cada localidad se contarán con nueve tratamientos en estudios.

II. Manejo específico del experimento y métodos de evaluación

La siembra de este ensayo se la estableció el 25 de marzo del 2015 en los lotes ubicados en La Teodomira y EEP. de la Estación Experimental Portoviejo perteneciente al (INIAP), hasta la presente fecha se han realizado diferentes manejos agronómicos enmarcado en la planificación del programa, y del POA Institucional y protocolos de Investigación tecnológica y científica como son: Evaluaciones de toma de datos a la base de las plantas útiles y a la copa de las plantas del ensayo, remarcación de las mismas, poda de ramas bajas, eliminación de chupones, eliminación de brotes en tocones, deshieras manuales y mecanizada como (chapia y corona) eliminación de bejucos trepadores, sacada de escombros proveniente de la poda y de ramas bajas, se realizó deshiera con rozadora y tractor, pase de romplow y rastra en las divisiones y guardarrayas de las repeticiones del ensayo . La toma de datos se la realizo en las plantas útiles marcadas y remarcadas con pintura de color rojo, para la mediación del diámetro (DAP). Se utilizó una cinta biométrica, y adicionalmente para la altura comercial y total se la realizo con un clinómetro tomando en cuenta para su efecto desde la base de la planta hasta la copa o punto de desarrollo los datos fueron posteriormente procesados y tabulado para su estudio y análisis tecnológico y estadístico para su determinación respectivamente.

III. Manejo Silvicultura

3.1. Podas y (mantenimiento del ensayo).

En el ensayo de especie Melina, en las repeticiones establecidos en los lotes de la Teodomira y EEP. De la Estación Experimental Portoviejo perteneciente al INIAP.se realizaron actividades como mantenimiento del ensayo tales como deshieras de forma

mecanizada y manual, realización de chapia y corona, poda, eliminación de ramas bajas, deschuponadas, eliminación de brotes en tocones, de forma manual utilizando machete gancho y podón. Esta actividad se la realizo con la finalidad de mantener un buen equilibrio de fuste y copa de la planta, de igual forma mantener fuste limpios libre de escombros, y contaminación para evitar problemas Fito sanitario, con el objeto de obtener individuos con características sobresalientes en la producción de madera de excelente calidad para satisfacer las necesidades de las grandes y medianas industrias nacionales e internacionales.

Manejo del experimento

Durante el año 2019 se realizaron tres deshierbas de forma manual y mecanizada accionada por tractor, dos podas eliminación de ramas bajas, eliminación de. Chupones, eliminación de brotes en tocones, realización de chapias y coronas.

RESULTADOS

El análisis estadístico (Tukey $p .05$) realizados al cuarto año de evaluación se determinó diferencias altamente significativas entre las procedencias en estudios. Las mayores alturas totales fueron presentadas en las procedencias de S&BM 025XAG con 17.13 m. La menor altura total se dio con la procedencia CATIE 167 con 14.15 m. La mayor altura comercial se obtuvo con la procedencia S&BM XAS con 6.73 m, la menor altura comercial fue dada con la procedencia CATIE 167 con 5.60 m. Para el diámetro del tallo, la procedencia de S&BM XAS con 18,68 cm es la de mayor valor, los menores diámetros fueron dados con la procedencia de CATIE 151 con 16,59 cm. Así mismo, las variables productivas de $m^3/\text{árbol}$ destacan a las procedencia S&BM XAS con $2,17 m^3$ (Tabla 2).

Tabla 2. Evaluación de la altura Total y Comercial (m), DAP (cm) y Volumen de árboles en pie (m^3). Programa de Forestería. Estación Experimental Portoviejo del INIAP. 2018.

TRATAMIENTOS		Altura Total (m)	Altura comercial (m)	DAP (cm)	Volumen en pie (cm ³ /arbol)	
1	CATIE 151	48	14,52 a b	6,15 ab	16,59 a	1,22 a
2	CATIE 164	44	15,56 c	6,71 b c	17,71 a	1,75 a
3	CATIE 236	51	15,61 c	6,95 b c d	17,25 a	1,53 a
4	CATIE 167	54	14,15 a	5,60 a	15,52 a	0,82 a
5	CATIE 179	49	15,26 bc	6,60 b c	17,03 a	1,30 a
6	S&BM 025 XAG	49	17,13 d	7,61 d	17,74 a	1,83 a
7	S&BM 062 XAI	42	16,95 d	7,39 cd	18,55 a	1,95 a
8	S&BM XA	46	15,30 bc	6,42 ab	16,43 a	1,35 a
9	S&BM XAS	51	15,73 c	6,73 b c	18,68 a	2,17 a
Promedio		15,59	6,65	17,2	1,52	
Tukey 0,05		0,94	0,83	3,55		
CV%		9,51	19,66	32,58		

Análisis y elaboración: Victor Valencia Niemes

CONCLUSIONES

Al cuarto año de evaluación aún no es posible tener conclusiones claras del experimento, al margen que comienzan a destacarse algunas procedencias y es importante hacer un análisis de su adaptación y comportamiento ambiental desde la génesis de cada material y su grado de depuración genética.

RECOMENDACIONES.

Se sugiere, constar con un profesional experto en el manejo de plantaciones de especies maderables comerciales y genética forestal, con un rango de nivel mínimo de maestría que asegure la confiabilidad de la investigación y la determinación científica y tecnológica de los resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cruz, C. D (2005). Principios de Genética Cuantitativa. Universidade Federal de Viçosa. Editora UFV. Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

Hildebrand, P (1989). Análisis de estabilidad modificado a nivel de fincas.

MAGAP (2013). Ministerio de agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, Programa de Incentivos para la reforestación con fines comerciales. Guayaquil, Ecuador.

Murillo, O Y Badilla, Y (2004). Evaluación de la calidad y estimación del valor en pie de la plantación forestal. Escuela de Ingeniería Forestal, ITCR. Cartago, Costa Rica.

Vallejos, J (2007). Contribuciones al programa de mejoramiento genético de BARCA S.A. Informe de Práctica de Especialidad. Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica.

Vallejo, J.; Badilla, Y.; Picado, F.; Murillo, O (2010). Selección e incorporación de árboles plus en programas de mejoramiento genético forestal. Agr. Costarricense (Costa Rica). 34(1) (en prensa).

Zobel, B y Talbert, J (1984). Applied Forest Tree Improvement. John Wiley & Sons. New York, USA.

Zobel, B y Talbert, J (1988). Técnicas de mejoramiento genético de árboles forestales. Ed. Limusa. México D.F.

Actividad 3. Eucalipto.

Responsable: Abg. Jorge Horacio Bravo Mendoza.

Coordinador: Ing. Msc. Ricardo Francisco Limongi Andrade.

Colaborador: Sr. Emilio Fernando Navarrete Quiroz.

ANTECEDENTES.- En marzo del 2015, el INIAP y Aglomerados Cotopaxi S.A. (ACOSA) establecieron un convenio de Cooperación Técnica que permita "fomentar el desarrollo y la tecnificación de los cultivos forestales en el Ecuador, mediante la formulación y ejecución de un plan de investigaciones de la especie forestal de Eucalipto (*Eucalyptus sp*) Con el objetivo de identificar a mediano plazo, procedencias y/o progenies tropicales que determinen la superioridad genética e incrementen la productividad de las plantaciones forestales bajo condiciones del Trópico seco del Ecuador.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Identificar a mediano plazo, procedencias y/o progenies de Eucalyptus spp tropical que determinen la superioridad genética e incrementen la productividad de las plantaciones forestales bajo condiciones del Trópico húmedo y seco del Ecuador.

Objetivos Específicos

- Determinar el comportamiento de procedencias de Eucalipto tropical en diferentes condiciones climáticas y de suelos del Litoral ecuatoriano.
- Evaluar el comportamiento y adaptabilidad de varias procedencias de Eucalipto tropical en diferentes condiciones bioclimáticas y de suelos del Ecuador
- Seleccionar las mejores procedencias a partir de parámetros fenotípicos.

METODOLOGIA

El presente trabajo de investigación se lo estableció el 20 de junio de 2016, en el lote "La Teodomira" ubicada en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana, provincia de Manabí,

localizada geográficamente a -1.16416 de Latitud norte y 80.38703 de Longitud oeste, a una altitud de 44 msnm. Las características climáticas se observan en la Tabla 1.

Tabla 1. Características climáticas del ensayo

Provincia	Condición	Lugar	Temperatura °C	Precipitación mm	Heliofanía / Horas luz
Manabí	Trópico Seco	EEP	25	550	1100

Fuente: Estación Experimental Portoviejo.

Esquema

Número de tratamientos: 12

Número de bloques: 5

Número total de unidades experimentales: 60

Forma de las parcelas: Cuadrada

Distancia entre hileras: 3 m

Distancias entre plantas: 2 m

Área neta de la UE 96 m²

Número total de plantas por UE: 49

Número de plantas útiles por procedencia: 25

Número de plantas totales del ensayo: 1500

Área total del ensayo: 15624 m² (incluyendo bordes)

A. Tratamientos

ESPECIES ENSAYO PROCEDENCIAS			
#	Procedencia	Procedencia en Brasil	Origen
1	E.exserta	Itatinga-SP	QLD: Maryborough
2	E.grandis x E.urophylla	Itatinga - SP	Anhembi (ex-Indonesia Flores)
3	E.urophylla x E.grandis	Anhembi - SP	
4	E.grandis	Anhembi – SP	NSW: Coff s Harbour
5	E.grandis x E.camaldulensis	Anhembi - SP	
6	E.urophylla	Anhembi - SP	Indonesia-Timor: Bessi-Lao, Remexio, Maubisse, Laclubar, Turiscaí, Dili, Tacololic, Queorema
7	E.grandis	Bofete - SP	NSW: Coff s Harbour

8	E.urophylla x E.grandis	Itatinga - SP	
9	E.urophylla	Anhembi - SP	Indonesia-Timor: Laclubar, Turiscai, Remexio, Bessi-Lao, Aileu, Eremera, Queorema, Maubisse, Dilli, Edan, Tacololic
10	E.urophylla	Anhembi-SP	Indonesia-Timor: Laclubar, Turiscai, Remexio, Bessi-Lao, Aileu, Eremera, Queorema, Maubisse, Dilli, Edan, Tacololic,
11	E.grandis x E.urophylla	Anhembi-SP	Anhembi (ex-Indonesia Flores)
12	E.grandis	Anhembi - SP	NSW: Coff's Harbour

Manejo Específicos Del Experimento.

Hasta la presente fecha se han realizado diferente manejo agronómico enmarcado en la planificación del programa, del POA institucional, y protocolo del proyecto de investigación, como son evaluaciones y mantenimiento del ensayo.

Método de evaluación.

Hasta la presente se han realizado evaluaciones a las plantas útiles del ensayo, tomando en cuenta para su precisión del dato desde la base de la planta hasta el final del punto de desarrollo o la copa de la misma, para la determinación de la altura total en (m), y para el dato del diámetro del tallo para su efecto se lo realizo tomando en cuenta desde la base de la planta a una altura de 1.30, (cm), Esta actividades del diámetro (DAP), se la realizo con una cinta biométrica, y para determinar la altura total para su efecto se la realizo con un clinómetro.

MANEJO SILVICULTURAL

Podas

De acuerdo al protocolo del ensayo, no interviene la poda, ya que estas plantas se auto podan por sí mismo.

Manejo de malezas y mantenimiento del ensayo.

En este ensayo de Eucalipto. Se realizaron limpiezas manuales y mecanizadas con tractor y rozadora, con el adjetivo que durante el proceso de investigación no haya competencias de malezas y problemas de insectos plagas y enfermedades, para ello se han realizado otras actividades como chapia y corona, eliminación de bejucos trepadores de forma manual usando machete gancho y moto guadañas.

RESULTADOS.- Se han realizado deshierbas manuales y mecanizadas. Con este mantenimiento se procedió a realizar las respectivas evaluaciones o toma de datos a las plantas útiles del ensayo desde la base de la planta hasta el punto de desarrollo o final de la copa, con un clinómetro para determinar la altura total y el diámetro (DAP), con una cinta biométrica, cuyos resultados están en proceso de tabulación previo a su análisis tecnológico y estadístico.

CONCLUSIONES.

Hasta la presente fecha debo manifestar que se ha notado un desarrollo normal de la plantación de Eucalipto (*Eucalyptus sp.*), en cuanto se debe a la altura total y diámetro (DAP). Y adaptación al trópico seco.

RECOMENDACIONES.

Se debe Continuar dando el respectivo mantenimiento y toma de datos a la plantación de Eucalipto para determinar su comportamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INIAP-ACOSA, (2015). Convenio de Cooperación Técnica entre INIAP y la empresa Aglomerados Cotopaxi, S.A.

MAGAP, (2013). Programa Nacional de Forestación y Reforestación Productiva.

HITO: Conservación y manejo de colecciones: *Centrolobium ochroxylum*, *Swietenia macrophylla*, *Miroxylon peruiferum*, *Maclura tinctoria* y *Tabebuias/handroanthus*.

Producto 2. Conservación y manejo de colecciones *Centrolobium ochroxylum* (Amarillo de Guayaquil), *Swietenia macrophylla* (Caoba), *Miroxylon peruiferum* (Bálsamo), *Maclura tinctoria* (Moral Fino) y *Tabebuias handroanthus* (Guayacanes).

Actividad 4:

Responsable: Abg. Jorge Horacio Bravo Mendoza.

Coordinador: Ing. Ricardo Francisco Limongi Andrade.

Colaborador: Sr. Emilio Fernando Navarrete Quiroz.

I.- ANTECEDENTES

Desde el año 2007 en la Estación Experimental Portoviejo, existen materiales genéticos de cinco especies nativas en peligro de extinción. Su rescate obedece a las extracciones que las mantienen en peligro crítico causando pérdida genética y reduciendo sus posibilidades de fomento si no se toman acciones en proteger el recurso; entre las especies priorizadas tenemos Amarillo de Guayaquil (*Centrolobium ochroxylum*), caoba (*Swietenia*

macrophylla), Bálsamo (*Miroxylon peruiferum*), moral fino (*Maclura tinctoria*) y guayacán (*Tabebuia & Handroanthus*).

II.- Objetivo General: Preservar especies forestales nativas maderables a fin de evitar su desaparición del entorno ecológico, y generar información básica para actividades de mejoramiento genético y desarrollo forestal en Ecuador.

III.- Objetivos Específicos:

Establecer ensayos de Mejoramiento Genético para las especies prioritarias de la costa; Evaluar y seleccionar las mejores procedencias a partir de un profundo análisis de la interacción genotipo x ambiente y calidad de la madera; Establecer espacios de Aprendizaje con diferentes actores de la cadena de la madera. A futuro proveer de material genético que satisfaga las necesidades y demanda de semillas (sexual y asexual); Mantener la variabilidad genética inter específica.

Manejo Específico de Colecciones.

El presente trabajo de investigación fue establecido el 13 de agosto del 2013 en los lotes de cacao establecido en la Teodomira y EEP. Hasta la presente se han realizado diferentes actividades agronómicas, enmarcadas en la planificación de las actividades del programa, del POA Institucional como son: evaluaciones de diámetro (DAP), altura comercial y altura total mantenimiento de las plantaciones, chapia corona bejucos trepadores etc.

Método de Evaluación de las plantaciones.

Hasta la actualidad se han realizado evaluaciones como toma de datos de las variables de altura total, comercial y diámetro; la altura total se la realizo con un clinómetro tomando en cuenta para su efecto desde la base de la planta hasta su yema apical, y en cuanto a la altura comercial se la ejecuto de la misma forma, considerando el espacio desde la base de la planta hasta la primera bifurcación o inicio de la copa. El diámetro para su efecto se lo realizo con una cinta biométrica a la altura, al pecho (1,30m. DAP).

Altura total, comercial y diámetro de las pantas del ensayo.

En cada especie se realizaron las evaluaciones de toma de datos de las variables de altura total, Comercial y diámetro (DAP). En las colecciones de especie nativas maderables asociado en los lotes de cacao establecidas en la Teodomira y EEP.

Mantenimiento y conservación del ensayo de colecciones.

Para su conservación y mantenimiento del ensayo se han efectuado labores como deshierba de (chapia y corona). Con moto guadaña. Eliminación de bejucos trepadores, en los árboles de los lotes asociados con cacao de forma manual usando machete gancho De igual manera se ejecutó la señalización, marcación y numeración de cada individuo existente con pintura color rojo, otra de las actividades realizada fue la poda. Repique aislamiento

de escombros provenientes de las plantas de cacao para airar y que tengan una mayor penetración de rayos solares las plantas de colecciones de especie genética maderables.

RESULTADOS

Se plantaron 217 plantas en lotes de la EEP, de las cuales hasta la última evaluación del presente año 2019 se determinó que el 23% (50) aun continua con vida mientras el restante 77% de plantas han muerto por causas de adaptación climática y ciertas enfermedades. Presentando el mejor promedio de altura comercial y total la procedencia GUAYAS BP con 3,50 de altura comercial y 8,75 de altura total respectivamente; y el mejor promedio del DAP lo presenta la colección CHARAPOTO con 18,3 cm (Cuadro 1).

Cuadro 1.- Evaluación del DAP en la colección de caoba *S. macrophylla* de las variables, altura comercial y altura total.

Genealogía	Número de Árboles	Altura Comercial (m)	Altura Total (m)	Diámetro altura del pecho (cm)
HILERA N0. 1				
MALECÓN 2.000	3	2,30	7,50	15,40
MALECÓN 2.000	4	4,00	8,50	11,60
PROMEDIO	2	3,15	8,00	13,50
HILERA N0. 2				
BALSAR	4	3,75	8,00	13,00
BRASIL	5	2,50	6,40	9,90
PROMEDIO	4,5	3,125	7,2	11,45
HILERA N0.3				
CHARAPOTO	1	3,25	8,00	16,60
	2	2,50	8,50	18,80
	3	3,00	7,40	15,20
	4	3,25	9,50	21,50
PROMEDIO	4	3,00	8,35	18,03
ALAVA	5	3,30	7,60	14,10

HILERA N0. 4				
EL CADY	1	2,50	4,50	10,20
	2	3,25	6,00	12,00
	3	3,00	6,50	11,10
	4	2,00	5,50	10,70
	5	2,60	6,50	11,70
PROMEDIO	5	2,67	5,80	11,14
ALAVA	6	3,25	7,50	15,50
	7	1,70	5,50	10,10
PROMEDIO	2	2,48	6,50	12,80
HILERA N0. 5				
EELS-4	1	3,50	9,50	16,50
	2	3,25	8,50	14,50
	3	3,25	9,25	17,30
	4	2,90	6,40	12,30
PROMEDIO	4	3,23	8,41	15,15
ALAVA	5	2,50	7,50	8,60
	6	2,00	5,20	8,90
PROMEDIO	2	2,25	6,35	8,75
HILERA N0. 6				
EETP	1	2,60	6,50	14,20
	2	3,50	7,50	14,80
	3	3,50	7,50	16,10
	4	1,70	4,75	12,00
	5	3,50	7,75	15,30

PROMEDIO	5	2,96	6,80	14,48
QUIROGA-1	6	3,00	7,20	13,70
	7	3,50	7,60	14,20
	8	2,10	7,75	16,50
PROMEDIO	3	2,87	7,52	14,80
HILERA N0. 7				
GUAYAS BP	1	3,25	7,50	15,70
	2	3,00	8,50	21,00
	3	3,25	10,00	19,20
	4	4,50	9,00	14,00
PROMEDIO	4	3,50	8,75	17,48
QUIROGA-2	5	2,60	7,50	14,00
	6	3,00	7,25	14,50
	7	4,00	8,75	17,00
	8	2,50	6,50	13,90
PROMEDIO		3,03	7,50	14,85
HILERA N0. 8				
TENA-3	1	2,70	6,50	7,70
UTM	2	1,50	3,50	7,70
	3	2,40	7,50	12,50
	4	3,25	8,00	14,50
PROMEDIO	4	2,38	6,33	11,57
JIPIJAPA-2	5	0,00	0,40	0,70
LODANA	6	2,20	7,75	13,50
AMERICA	7	0,00	0,44	0,80

HILERA N0. 9				
CASCOL	2	3,75	8,25	15,30
	3	2,10	5,75	9,40
	4	2,00	4,75	9,60
PROMEDIO	4	2,62	6,25	11,43
MAGAP	5	2,00	6,25	10,90
PUERTO LOPEZ	6	2,20	7,00	14,00

RESULTADOS

Con 28 accesiones, se plantaron 109 de la especie (*Maclura tinctoria*) la mortalidad hasta el 2019 última evaluación ha sido del 80% y una supervivencia del 20% (21 plantas vivas), presentando la mejor altura total y comercial la colección N° 2601 de 10 agosto con 10 y 3 metros respectivamente, el mejor DAP con 25,5 cm. lo presento la colección N° 2601 de Lozano. Notándose un lento crecimiento típico de la especie; sumando a ello el ambiente. (Cuadro 2).

Cuadro.-2. Evaluación en la colección de especie de *Maclura tinctoria* establecidos en los lotes de la Estación Experimental Portoviejo. 2019

Genealogía	Número de Árboles	Altura Comercial (m)	Altura Total (m)	Diámetro del Pecho (cm)	Altura (cm)
HILERA NO.1					
2601	1	1.90	9.0	19.0	
8104	2	1.70	7.40	11.1	
10101	3	1.40	4.50	8.9	
SAN ISIDRO	4	2.00	8.00	12.2	
2601	6	2.30	10.00	25.5	
HILERA NO.2					
2601	1	1.30	8.00	21.0	

10 DE AGOSTO	2	1.30	4.00	3.9
4104	3	1.60	6.00	13.0
2601	6	3.00	10.00	22.4
HILERA NO.3				
2601	1	2.80	9.00	21.3
LOZANO	3	1.80	6.50	9.2
2601	4	3.00	9.00	23.2
8103	6	1.80	6.50	10.3
2601	7	2.60	10.00	20.9
HILERA NO.4				
2601	1	2.00	7.50	15.9
2107	2	2.00	8.75	16.2
10101	3	2.70	8.50	13.5
2601	4	2.60	9.00	17.6
8201	5	2.60	9.00	11.9
2601	6	1.70	9.00	24.7
QUIROGA	7	1.80	7.50	13.5

Resultados.- Se sembraron 54 accesiones de (*Centrolobium ochroxylum*,) (Amarillo) de las cuales dos están muertas, el mejor promedio de altura comercial lo presento la GCBCOP2 con 4,94 m en cuanto a la altura total lo presento GPECOP4 con 11,17 m; por otro lado la accesión con mejor DAP es GPECOP4 con 22,4 cm (Cuadro 3).

Cuadro 3.- Evaluación en las colecciones de especie establecidas en los lotes de la Teodomira como son: *Centrolobium ochroxylum*. 2019.

GENEALOGÍA	NÚMERO DE ÁRBOLES	ALTURA COMERCIAL (M)	ALTURA TOTAL (M)	DIÁMETRO ALTURA DEL PECHO (CM)



GCBCOP1	2	4	10	23,7
GCBCOP1	3	4,25	11,8	21,5
GCBCOP1	4	5	10,5	18,2
GCBCOP1	5	5,25	11	22,8
GCBCOP1	6	2,7	9,2	25,6
GCBCOP1	7	4,75	11,8	22,1
GCBCOP1	8	4,9	9	25,8
Promedio	7	3,86	9,16	19,96
GCBCOP2	9	5,25	11,2	15,3
GCBCOP2	10	4,5	10,3	24
GCBCOP2	11	6,5	3	20,3
GCBCOP2	12	3,5	10,85	19,7
Promedio	4	4,94	8,84	19,83
GPECOP4	24	3,75	11,5	25,5
GPECOP4	23	5	10,5	25,1
GPECOP4	22	4,1	11,5	20,7
GPECOP4	21	4,5	11	20,6
GPECOP4	20	3,75	8,5	20,1
Promedio	5	4,22	10,6	22,4
GJUCOP3	19	5	11	20,8
GJUCOP3	18	3	10	19,6
GJUCOP3	17	3,5	10,5	21,4
GJUCOP3	16	5	12	26
GJUCOP3	15	5,5	11	20
Promedio	5	4,4	10,9	21,56

GCBCOP2	14	3,25	8,5	16,8
GCBCOP2	13	4,5	8,5	15,2
Promedio	2	3,88	8,50	16,00
GPECOP4	25	4,5	10	16,5
GPECOP4	26	5	12,5	19
GPECOP4	27	5	11	21,7
Promedio	3	4,83	11,17	19,07
GMCHCOP5	28	4,6	9	17,7
GMCHCOP5	29	3,5	10,5	13,6
GMCHCOP5	30	3,75	11	19,1
GMCHCOP5	31	4,25	6	15,4
GMCHCOP5	32	3,6	6	16,4
GMCHCOP5	33	5,5	10,5	19,9
Promedio	6	4,20	8,83	17,02
GPECOP6	34	3,3	8	25,9
GPECOP6	35	3,5	11	19,3
GPECOP6	36	4	11	20,2
Promedio	3	3,60	10,00	21,80
GBOCOP7	48	4,75	12	26,3
GBOCOP7	47	4,3	10	16,3
GBOCOP7	46	4,5	11	26,1
GBOCOP7	45	NO, C,	5,5	7,6
GBOCOP7	44	3,4	8	15,1
Promedio	5	3,39	9,30	18,28
GPECOP6	43	5,1	8	16,8

GPECOP6	42	4,2	7,8	20,3
GPECOP6	41	4,7	10	14,7
GPECOP6	40	5	10,5	18,4
GPECOP6	39	4,2	11	18,3
GPECOP6	38	4,5	10,2	19,4
GPECOP6	37	4	9	14,2
Promedio	7	4,53	9,50	17,44
MCHCCOP21	49	4	9,5	19,2
MCHCCOP21	50	4,9	11,3	20,1
MCHCCOP21	51	3,25	10,6	17,7
MCHCCOP21	52	5,5	10,4	19,4
Promedio	4	4,41	10,45	19,10
MSAOCOP22	53	4,4	9,75	17,4
MJICOP23	54	4,4	11,4	18,2
MJICOP24	55	5,7	11,6	19,7
Promedio	3	4,83	10,92	18,43

Resultados.- Se sembraron 38 árboles de (*Tabebuias & Handrohanthus*), de los cuales 13 se han muerto, presentando la mejor altura de total con 6,6 m las colecciones N° 8104 y 2601 en cuanto altura comercial aun no presentan las colecciones y referente al mejor DAP de 21 cm, lo presento la colección N° 2601. (Cuadro 4).

Cuadro 4.- Evaluación de la colección de especie Guayacan *Tabebuias & Androhanthus* establecidos en los lotes de la Teodomira- 2019.

Genealogía	Número de Árboles	Altura Comercial (m)	Altura Total (m)	Diámetro Altura del Pecho (cm)
HILERA NO.1				

8104	2	0	6,6	10,8
10101	3	0	4,5	7,2
SAN ISIDRO	4	0	4,1	3,7
2601	6	0	3,25	3
HILERA NO.2				
2601	1	0	6,6	13,5
10 DE AGOSTO	2	0	4,9	5,9
4104	3	0	4,9	6,6
2601	6	0	2,0	1,9
HILERA NO.3				
2601	1	0	4	8
LOZANO	3	0	4,5	5,5
2601	4	0	2,1	2,9
8103	6	A, 10 C	1,4	12
HILERA NO.4				
2601	1	A, 10 C	1,4	21
2107	2	0	3,8	4,5
10101	3	0	1,1	19
2601	4	0	0,4	10
8201	5	0	0,51	0,9
2601	6	0	1,25	27
QUIROGA	7	0	0,4	10,2

Resultados.- De 26 árboles sembrados de la especie Bálsamo *Miroxylum peruiferum* 20 se murieron, notándose poco desarrollo ya sea de altura total, comercial y **DAP (Cuadro 5)**.



Evaluación de la colección de especie genética de bálsamo *Myroxylum peruiferum* establecidos en los lotes de la Teodomira. 2019.

Genealogía			Número de Árboles	Altura Comercial (m)	Altura Total (m)	Diámetro Altura del Pecho (cm)
GPEM001	1	1.5		3.50	4.7	
LRQM012	3	REBROTADA	0.40	0.9		
MPLM010	10	0	0.30	0.8		
MLCM008	24	0.80	2.30	3.7		
MSCM007	21	0	0.60	2.1		
MPOM005	17	0	1.40	1.9		



Estado del ensayo de teca en los lotes de la Teodomira INIAP.



Evaluaciones dasometricos en el ensayo de melina lotes la Teodomira INIAP.

