

INFORME ANUAL 2024

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACIÓN EXPERIMENTAL LITORAL SUR PROGRAMA DE FRUTICULTURA



2025

1. **Programa:** Fruticultura
2. **Nombre director de la Estación Experimental:** Orellana Hidalgo Edgar Eloy (hasta el 08 de enero de 2024) / Mestanza Velasco Saúl Aníbal (hasta la actualidad).
3. **Coordinador Nacional I+D+i:** Caicedo Vargas Carlos
4. **Responsable del Programa en la Estación Experimental:** Ing. Ricardo Moreira Macías PhD.

5. **Proyectos/Actividad:**

- 5.1 Evaluación del comportamiento agronómico de varios materiales de guanábana en tres ambientes del litoral ecuatoriano.Pag. 5

Fuente de financiamiento: Gasto corriente

Presupuesto (2024): 1 500, 00 USD

Fecha de inicio: 1 de junio de 2017

Fecha de fin del proyecto: 31 de diciembre de 2026

- 5.2 Evaluación y mantenimiento del germoplasma de frutales nativos tropicales del litoral ecuatorianoPag.13

Fuente de financiamiento: Gasto corriente

Presupuesto (2024): 1000, 00

Fecha de inicio: 2 de enero de 2005

Fecha de fin del proyecto: Permanente.

- 5.3 Evaluación y mantenimiento de especies frutales en las Granjas Experimentales “Garza real” y “El Almendral” del INIAPPag. 30

Fuente de financiamiento: Gastos corrientes

Presupuesto (2024): 1800, 00 USD

Fecha de inicio: 2 de mayo de 2018

Fecha de fin del proyecto: 31 de diciembre de 2026

- 5.4 Evaluación y mantenimiento de varios segregantes de mandarina (*Citrus reticulata* M.), con fines de mejoramiento genético.....Pag. 36

Fuente de financiamiento: Gasto corriente

Presupuesto (2024): 1000, 00

Fecha de inicio: 2 de enero de 2021

Fecha de fin del proyecto: 31 de diciembre de 2027.

- 5.5 Evaluación y mantenimiento de varios segregantes de tamarindo (*Tamarindus indica* L.), con fines de preservación y mejoramiento genético.....Pag.38

Fuente de financiamiento: Gasto corriente

Presupuesto (2024): 1000, 00

Fecha de inicio: 2 de enero de 2022

Fecha de fin del proyecto: 31 de diciembre de 2027.

5.6 Evaluación de 4 materiales promisorios de aguacate (*Persea americana* M.) de raza antillana con fines de desarrollo agronómico para mercado nacional..... **Pag. 42**

Fuente de financiamiento: Gasto corriente

Presupuesto (2024): 1000, 00

Fecha de inicio: 2 de enero de 2021

5.7 Comportamiento agronómico de dos materiales de naranjilla (*Solanum quitoense*) en Loma Alta, Sta. Elena y la EELS en Virgen de Fátima, Yaguachi.....**Pag.48**

Fuente de financiamiento: Gasto corriente

Presupuesto (2024): 1000, 00

Fecha de inicio: 2 de enero de 2021

6. Socios estratégicos para investigación: Consejo Provincial de El Oro, MAG Sta. Elena.

7. Publicaciones: (Libro) Moreira M.R.; E.F. Héctor; F.M. Uguña; K. Orve; E. Quiala; A.B. Moreira; M.J. Árias; S.A. Mestanza; J.D. Zambrano. 2025. "El cultivo de guanábana en Ecuador. INIAP, Estación Experimental Litoral Sur. 145 pp."**Pag.54**

8. Participación en eventos de difusión científica y técnica

- Manejo agronómico del cultivo de guanábana – teórico-práctico, 52 asistentes entre técnicos y productores. Dirigido a técnicos del MAG y productores de Santa Elena.
- Manejo agronómico del cultivo de mango – teórico-práctico, 92 asistentes entre técnicos, estudiantes y productores del MAG de Santa Elena.
- Taller teórico-práctico sobre el manejo de aguacate y frutales varios. 38 asistentes, dirigido a estudiantes de Agronomía de la Universidad Nacional de Loja. Taller teórico práctico sobre el manejo agronómico del cultivo de aguacate. 42 participantes. Dirigido a Técnicos del MAG y productores de la provincia de Santa Elena.
- Seminario Taller sobre Manejo agronómico del cultivo de guanábana. 23 asistentes. Dirigido a Técnicos del MAG provincia de Orellana.
- Seminario Taller sobre Manejo agronómico del cultivo de guanábana. 22 asistentes. Dirigido a Técnicos del MAG provincia de Morona Santiago.
- Seminario teórico práctico sobre el cultivo de Guanábana. 34 asistentes. Dirigido a productores de ASOPROPVM y Técnicos del MAG. Pedro Vicente Maldonado, Pichincha.

9.Hitos/Actividades establecidas en el POA:

MATRIZ DE ACTIVIDADES:

Actividades planificadas en el hito 1	
Actividades	Indicador de Resultado

1. Evaluación del comportamiento agronómico de varios materiales de guanábana en tres ambientes del litoral ecuatoriano	Materiales de guanábana evaluados (Informe)
2. Evaluación y mantenimiento del germoplasma de frutales nativos tropicales del litoral ecuatoriano	Un banco de germoplasma de frutales conservado
3. Evaluación y mantenimiento de especies frutales en las Granjas Experimentales “Garza Real” y “El Almendral” del INIAP	Informe de avance de la evaluación y mantenimiento de las especies frutales en las Granjas
4. Evaluación y mantenimiento de varios segregantes de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>), con fines de mejoramiento genético	Una parcela de segregantes de mandarina establecida y evaluada vegetativamente.
5. Evaluación y mantenimiento de varios segregantes de tamarindo (<i>Tamarindus indica</i> L.), con fines de preservación y mejoramiento genético	Una parcela de segregantes de tamarindo dulce mantenida y evaluada vegetativamente.
6. Evaluación de 4 materiales promisorios de aguacate (<i>Persea americana</i> M.) de raza antillana con fines de desarrollo agronómico para mercado nacional	Cuatro parcelas de aguacate tipo antillano establecidas en campo
7. Comportamiento agronómico de dos materiales de naranjilla (<i>Solanum quitoense</i>) en Loma Alta, Sta. Elena y la EELS en Virgen de Fátima, Yaguachi.	6 parcelas de naranjillas establecidas en dos localidades del Litoral ecuatoriano. (3 en Sta. Elena y 3 en Guayas)
8. Publicación: Libro: “El cultivo de guanábana”	Libro sobre el cultivo de guanábana aprobado por el Comité técnico y listo para su impresión gráfica.

10. Actividades desarrolladas

Actividad 1. Evaluación del comportamiento agronómico de varios materiales de guanábana en tres ambientes del litoral ecuatoriano.

Responsable: Ing. Ricardo Moreira M. PhD;

Colaboradores: EE. Pichilingue, INIAP; Granja La Cuca, Prefectura de El Oro. Sr. Santiago Tomalá; Sr. Alfredo Alvarado.

ANTECEDENTES

El Programa de Fruticultura de la EELS del INIAP, ha realizado colectas de germoplasma de diversas especies, entre ellas guanábana, a lo largo del litoral ecuatoriano. Producto de estas se estableció una colección *ex situ* de frutales con aproximadamente 40 especies y varios centenares de accesiones, las cuales han sido sistemáticamente evaluadas en sus características morfoagronómicas. Estos trabajos han permitido seleccionar genotipos de características superiores y con ello impulsar el desarrollo de nuevos materiales de guanábana, los cuales se encuentran en etapa de evaluación regional en varios ambientes del Litoral ecuatoriano. Los materiales de guanábana desarrollado por INIAP se caracterizan por ser de dos tipos diferenciados, el uno de tamaño grande y excelente relación de madurez, apto para su procesamiento y despulpado para la elaboración de bloques de pulpa congelada que es la manera clásica de exportación. El otro es de tipo mediano con elevadas características órgano-sensoriales y aptas para el consumo doméstico y comercialización como fruta fresca. Con estas dos variantes se prevé satisfacer la demanda de ambos mercados.

Objetivos

General.

Evaluar el comportamiento agronómico de materiales de guanábana en tres ecosistemas del Litoral ecuatoriano

Específicos.

- ✓ Evaluar la expresión vegetativa y de crecimiento de tres materiales de guanábana en respuesta a los factores bióticos y abióticos del Litoral ecuatoriano.
- ✓ Evaluar el rendimiento y la calidad físico-química de los frutos de tres materiales de guanábana en respuesta a los factores bióticos y abióticos de tres ecosistemas del Litoral ecuatoriano.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se procedió a instalar parcelas con tres materiales de guanábana en tres sitios del Litoral ecuatoriano (Granja “La Cuca” de la provincia de El Oro; Estación Experimental Pichilingue del INIAP y en los predios de la Estación Experimental del Litoral Sur del INIAP. Se evaluó el comportamiento vegetativo y reproductivo de los materiales mencionados a través de las variables que se detallan a continuación:

- ✓ Altura de planta (m)
- ✓ Diámetro de copa (m)
- ✓ Diámetro de tallo (cm)
- ✓ Número de frutos por planta
- ✓ Rendimiento por planta (kg)
- ✓ Peso de fruto
- ✓ Sólidos solubles totales

Características del sitio experimental

Cuadro 1 1. Ubicación de Las localidades de los ensayos

Provincia	Guayas	Los Ríos	El Oro
Cantón	Yaguachi	Quevedo	Arenillas
Parroquia	Virgen de Fátima	Pichilingue	La Cuca
		E.E Pichilingue	Granja "La Cuca"
Sitio	E.E Litoral Sur		
Altitud	17 msnm	120 msnm	15 msnm
Latitud	2° 15' 15"	01°05'24"	03°24'56"
Longitud	73° 39' 40"	79°28'06"	80°05'18"

Factores en estudio

1. Materiales

- a) Línea 1 (INIAP-PF-G01)
- b) Línea 2 (AUTOPOLINIZANTE)
- c) Línea 3 (criolla)

2. Ambientes

- a) La Cuca
- b) Pichilingue
- c) EELS

Unidades experimentales

En este ensayo cada material vegetal está conformada por 16 unidades experimentales (árbol) y distribuido en cuatro bloques o repeticiones de cuatro árboles cada uno. Los bloques fueron determinados con base en el vigor vegetativo del árbol representado por el diámetro de su tallo.

Tratamientos

Cuadro.1.2. Esquema de las localidades.

N° Trat.	
1	Línea 1 (INIAP-PF-G01) en la Cuca
2	Línea 1 (INIAP-PF-G01) en Pichilingue
3	Línea 1 (INIAP-PF-G01) en la EELS
4	Línea 2 (AUTOPOLINIZANTE) en la Cuca
5	Línea 2 (AUTOPOLINIZANTE) en Pichilingue
6	Línea 2 (AUTOPOLINIZANTE) en la EELS
7	Línea 3 (Criolla) en la Cuca
8	Línea 3 (Criolla) en Pichilingue
9	Línea 3 (Criolla) en la EELS

Diseño Experimental

Para este estudio se está utilizando un Diseño de bloques completos al azar, con cuatro bloques y cinco árboles por cada uno de ellos. Para la comparación de las medias se emplea la prueba de Tukey con un nivel de significancia mínima de 95%.

RESULTADOS

En el 2024 se continuó con las prácticas de manejo agronómico del experimento, esto es riego, control sanitario, fertilización, podas y polinización manual. Esto permitió que los materiales estudiados en la EELS (INIAP-PF-G01, INIAP-PF-G02 y INIAP-PF-G03, presentaron una floración y fructificación adecuada, lo cual a su vez posibilitó la evaluación de los ensayos ubicados en la EELS. (Cuadros 1.3 y 1.4); Los materiales ubicados en la EE. Pichilingue del INIAP y Granja La Cuca de la Prefectura de El Oro, no pudieron ser evaluados ya que, en el caso de la Estación Experimental Pichilingue al no disponer de un sistema de riego no se puede inducir a la floración y fructificación de los árboles y en el caso de la Granja Experimental “La Cuca” por razones que no son de dominio de la EELS, se encuentra el ensayo abandonado.

En el Cuadro 1.3, se puede constatar que el material de guanábana INIAP-FRU-G03, fue el de mayor fructificación con por planta 22,90 frutos/árbol, mientras que el material INIAP-FRU-G01 y INIAP-FRU-G02 le siguieron en número de frutos por árbol.

Cuadro 1.3. Expresión del rendimiento de tres materiales de guanábana en las condiciones de la EELS del INIAP.

Líneas promisorias	N° Frutos/planta	CV (%)
INIAP-FRU-G03	22,90 A	26,57
INIAP-FRU-G01	19,90 A	
INIAP-FRU-G02	6,05 B	

Con respecto a las variables vegetativas como altura y ancho de copa de los árboles, se evidenció que el crecimiento en el material INIAP-FRU-G01 con 3,6 m de altura de planta, 4,0 m de ancho de copa y 17,4 cm de diámetro de tallo, fue superior en las tres variables evaluadas a Las líneas INIAP-FRU-G02 e INIAP-FRU-G03 (Cuadro 1.4).

Cuadro 1.4. Expresión vegetativa de tres materiales de guanábana en las condiciones de la EELS del INIAP.

	Altura m	CV (%)	A. Copa m	CV (%)	Dia. Tallo cm	CV (%)
INIAP-FRU-G01	3,6 A	5,50	4,00 A	6,80	17,40	6,57
INIAP-FRU-G02	2,8 B		2,44 C		7,38	
INIAP-FRU-G03	2,44 C		3,31 B		12,60	

En el Cuadro 1.5, es posible observar los valores de algunos caracteres físico-químicos del fruto como es peso, longitud y diámetro del fruto; así como los grados Brix y la concentración de acidez titulable del material INIAP-FRU-G01, donde se puede constatar los altos estándares de calidad de este material, que lo sitúan como promisorio para ser liberado como cultivar comercial. Estas características físico-químicas del fruto no pudieron ser evaluadas en los materiales INIAP-FRU-G02 e INIAP-FRU-G03, debido a que hasta la presente fecha los frutos no alcanzan aún la madurez de cosecha, ya que estos tienen un periodo más largo de desarrollo del fruto.

Cuadro 1.5. Estadísticos descriptivos de variables físico-química del fruto del material INIAP-FRU-G01 en la EELS del INIAP.

LÍNEA		N	Media	Desv. St.	CV (%)	Mín.	Máx.
INIAP-FRU-G01	PESO FRUTO (g)	20	3,55	0,62	17,42	2,50	5,00
	LONG. FRUTO (cm)		35,65	3,84	10,78	31,50	45,00
	CIRC. FRUTO (cm)		66,96	6,40	9,55	57,00	79,00
	BRIX°		15,50	1,15	7,40	14,00	18,00
	AC.TIT		1,05	0,27	25,47	0,73	1,68

CONCLUSIONES

En la Estación Experimental Litoral Sur, se puede concluir que la línea de guanábana INIAP-FRU-G01, presenta las mejores características de productividad y calidad del fruto, así como la precocidad del desarrollo de este.

RECOMENDACIONES

Se recomienda ante la imposibilidad de instalar un sistema de riego para el ensayo ubicado en la EE. Pichilingue y el abandono agronómico del ensayo de la Granja La Cuca por parte de sus administradores, realizar los preparativos para la liberación comercial como cultivar, de la línea INIAP-FRU-G01 para las condiciones ambientales similares a las de la localidad de Virgen de Fátima del cantón Yaguachi.



Fig. 1.1. Fruto de guanábana INIAP-FRU-G01 en etapa de crecimiento final en la EELS.



Fig.1.2. Frutos de guanábana de la línea INIAP-FRU-G01, previo a ser analizados en sus características físico-química en el laboratorio del Programa de Fruticultura de la EELS.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

- De Souza, A. De Melo, L.C. Librelón, S.S. Costa, M.R. Nietsche, S. & Toledo, P.M., 2010. Identification of hybrid of intra and interspecific crosses in Annonaceae by RAPD markers. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 10:100-115.
- Castañeda, S.L., 2014. Evaluación morfológica y molecular de accesiones de anonáceas (Anón, chirimoya y atemoya) en condiciones *in situ* de las regiones andinas y Caribe colombiano. *Agrarias. Tesis de Investigación presentada como requisito parcial para*

optar al título de Magister en Ciencias Agrarias, Área de Genética y Fitomejoramiento.
Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias. 147 pp.

- Cubero J.I. 2013. Introducción a la Mejora vegetal. Tercera edición revisada y ampliada. Ediciones Mundi Prensa. ISBN: 978-84-8476-655-1. España, 569 pp
- Franco, T.L. & Hidalgo, R. (Eds) 2003. Análisis estadístico de Datos de Caracterización Morfológica de Recursos Fitogenéticos. Boletín Técnico N°8. Cali, Colombia. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI). 89 p

Actividad 2. Evaluación y mantenimiento del germoplasma de frutales nativos tropicales del litoral ecuatoriano en la EELS.

Responsable: Ing. Ricardo Moreira M. PhD.

Colaboradores: Ing. Juan Fong

ANTECEDENTES

La diversificación de los productos exportables y la ampliación de la frontera agrícola ha tenido en las especies frutales nativas a uno de los rubros más promisorios, ya que se está observando un cambio en la cultura alimenticia de los consumidores mundiales, quienes cada vez más, se inclinan por el consumo de frutas no tradicionales, mismas que ofrecen una gran variedad de minerales y vitaminas necesarias para suplir las necesidades del organismo humano y la tan anhelada búsqueda de la “dieta perfecta” (Schwentenius y Gómez, 1999).

Los países ubicados en la América tropical, poseen áreas naturales de gran y variada riqueza floral. En ellas los frutales tropicales nativos, ofrecen diversidad de formas, olores, sabores, colores y contenido nutrimental, que están en capacidad de asegurar una dieta apetitosa y saludable (Nakasone y Paull, 1999).

Lamentablemente la forma irresponsable como se han venido manejando nuestros ecosistemas (Tala indiscriminada de bosques) sumado a la insignificante atención que han recibido los frutales nativos en los planes de desarrollo e investigación oficiales, los han ubicado en la línea de alto riesgo, ya que, algunas de ellas, sobre todo en lo que a ecotipos se refiere, están en serio peligro de extinción.

En efecto, en Ecuador hasta ahora no se ha realizado estudios que documenten la situación de los frutales nativos del litoral ecuatoriano, que nos permita conocer como está compuesta la estructura genotípica y fenotípica, así como las potencialidades de cultivo.

Ante esta innegable realidad, hubo la necesidad de iniciar un plan de rescate de las distintas especies con sus variantes, a través de un estudio de distribución, ubicación, mapeo y recopilación de la variabilidad genética existente en los entornos naturales, así como el inmediato establecimiento de una colección nacional, para de esta forma asegurar su conservación e iniciar los estudios de caracterización, que sirva de base para, en un momento dado, iniciar programas de desarrollo y promoción comercial.

El primer paso necesario para este propósito, fue hacer un inventario *in situ* de las especies presentes en los diferentes ecosistemas naturales existentes (desde el nivel del mar hasta 600 m sobre este) y registrar su ubicación a través del sistema de posicionamiento global satelital

(GPS); para luego, ubicarlos en la escala taxonómica correspondiente, (Martín *et al*, 1991); (García y Castillo, 2001).

Como acción seguida, se estableció una colección in situ y ex situ de las especies con sus cultivares, aplicando técnicas y métodos de multiplicación (Nakasone y Paull, 1999) y Salunkhe, 1995), de tal forma de disponer del germoplasma colectado (FAO, IPGRI, 2004).

Objetivos

General:

Preservar la variabilidad de una parte de los frutales tropicales nativos del litoral ecuatoriano a través de una colección ex situ en la EELS.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación.

Como resultado de este estudio se generó una colección ex situ, de una parte, representativa de la variabilidad frutal nativa del litoral ecuatoriano, situada en el lote 6 y 2 de la EELS. Estas accesiones se derivaron de las provincias de Guayas, Manabí, Esmeraldas, Los Ríos, El Oro, Sta. Elena, Sto. Domingo de los Tsáchilas y estribaciones de Bolívar, Chimborazo, Cotopaxi y Loja. La sede del proyecto fue la Estación Experimental del Litoral Sur del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP, ubicada en el km 26 de la vía Durán-Tambo en la parroquia Virgen de Fátima, cantón Yaguachi de la provincia del Guayas, misma que se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas:

Latitud Sur	2° 15' 15"
Latitud Oeste	79° 49'
Temperatura Promedio Anual	25° C
Precipitación Medio Anual	1303 mm
Humedad relativa	83 %
Altitud	17 m.s.n.m.

RESULTADOS

En el 2024 se continuó con la atención agronómica de todos los lotes establecidos con germoplasma frutal. Se ejecutaron las labores necesarias para mantener en situación agronómicamente óptima a las especies contenidas en las colecciones ex situ de frutales tropicales de la EELS, compuestas de 34 especies en aproximadamente 1000 individuos (Cuadro 2.1). Estas labores agronómicas estuvieron basadas en control sanitario, podas, fertilización y riego principalmente.

Estas colecciones constituyen una fuente importante de genes para trabajos de mejoramiento genético, estudios de caracterización, publicaciones, y sirve básicamente para la difusión de

charlas técnicas para estudiantes de Técnicos, Colegios agropecuarios, universitarios y misiones externas.

La lista de la diversidad frutícola existente en esta colección se detalla en el Cuadro 2.1

Cuadro 2.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECIES DE FRUTALES NATIVAS, OBSERVADAS EN EL LITORAL ECUATORIANO Y QUE CONSTAN EN LA COLECCIÓN DE LA EELS, INIAP. 2022

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN
Magnoliopsida	Malpighiales	<u>Malpighiaceae</u>	<u>Malpighia</u>	<i>glabra</i>	Acerola
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	<i>Vitex</i>	<i>cymosa</i>	Pechice
Magnoliopsida	Malpighiales	Chrysobalanaceae	<i>Couepia</i>	<i>aubl</i>	Guajii
Magnoliopsida	Laurales	Lauráceas	<i>Persea</i>	<i>americana</i>	Aguacate
Magnoliopsida	Myrtales	Combretaceae	<i>Terminalia</i>	<i>catappa</i>	Almendra
Magnoliopsida	Magnoliales	<u>Annonaceae</u>	<u>Annona</u>	<i>reticulata</i>	Anonas
Magnoliopsida	Myrtales	Mirtáceae	<i>Eugenia</i>	<i>stipitata</i>	Arazá
Magnoliopsida	Magnoliales	Annonaceae	<i>Annona</i>	<i>purpurea</i>	Anona, cabeza de negro
Magnoliopsida	Magnoliales	<u>Annonaceae</u>	<u>Annona</u>	<i>diversifolia</i>	Ilama
Magnoliopsida	Violales	Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>quadrangularis</i>	Badea
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiáceae	<i>Borojoa</i>	<i>patinoi</i>	Borojó
Magnoliopsida	<u>Ericales</u>	<u>Sapotaceae</u>	<i>Chrysophyllum</i>	<i>cainito</i>	Caimito rojo y blanco
Magnoliopsida	Oxalidales	<u>Oxalidaceae</u>	<i>Averrhoa</i>	<i>carambola</i>	Carambola
Magnoliopsida	Magnoliales	<u>Annonaceae</u>	<i>Annona</i>	<i>squamosa</i>	Chirimoya de la Costa
<u>Liliopsida</u>	Arecales	<u>Arecaceae</u>	<i>Bactris</i>	<i>gasipaes</i>	Chontilla
Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiáceae	<i>Spondias</i>	<i>mombin</i>	Ciruela de Chancho
Angiospermeae	Areca	Arecaceae	<i>Cocos</i>	<i>nucifera</i>	Coco
Magnoliopsida	Rosales	Moráceae	<i>Artocarpus</i>	<i>altilis</i>	Fruta de Pan
Magnoliopsida	Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus</i>	<i>acidus</i>	Grosella
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>edulis</i>	Guaba Bejuco
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>spectabilis</i>	Guaba Machete
Magnoliopsida	<u>Magnoliales</u>	<u>Annonaceae</u>	<i>Annona</i>	<i>muricata</i>	Guanábana
Magnoliopsida	<u>Myrtales</u>	Myrtáceas	<i>Psidium</i>	<i>guajava</i>	Guayaba
Magnoliopsida	<u>Rosales</u>	<u>Moraceae</u>	<u>Artocarpus</u>	<i>heterophyllum</i>	Jack Fruit
Magnoliopsida	<u>Malpighiales</u>	<u>Clusiaceae</u>	<i>Mammea</i>	<i>americana</i>	Mamey Cartagena
Magnoliopsida	<u>Ericales</u>	<u>Sapotaceae</u>	<i>Pouteria</i>	<i>sapota</i>	Mamey Colorado
Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Mangifera</i>	<i>Indica</i>	Mango
Magnoliopsida	<u>Sapindales</u>	<u>Anacardiaceae</u>	<u>Anacardium</u>	<i>occidentalis</i>	Marañón
Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Spondias</i>	<i>dulcis</i>	Ovo Cimarrón
Magnoliopsida	<u>Malpighiales</u>	<u>Malpighiaceae</u>	<i>Bunchosia</i>	<i>armeniaca</i>	Ovo de Fraile
Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Spondias</i>	<i>mombin</i>	Ovo
Magnoliopsida	<u>Brassicales</u>	Caricaceae	<i>Carica</i>	<i>papaya</i>	Papaya
Magnoliopsida	<u>Myrtales</u>	<u>Myrtaceae</u>	<u>Syzygium</u>	<i>jambos</i>	Pomarrosa
<u>Liliopsida</u>	Fabales	Fabaceae	<i>Tamarindus</i>	<i>indica</i>	Tamarindo
Magnoliopsida	<u>Juglandales</u>	<u>Juglandaceae</u>	<u>Juglans</u>	<i>nigra</i>	Tocte
Magnoliopsida	Malvales	Bombacaceae	<i>Matisia</i>	<i>cordata</i>	Zapote
Magnoliopsida	<u>Malpighiales</u>	Euphorbiaceae	<i>Aleurites</i>	<i>molucano</i>	Nuez de la India



Fig.2.1



Fig.2.2



Fig. 2.3



Fig.2.4



Fig.2.5



Fig.2.6



Fig.2.7



Fig.2.8



Fig.2.9



Fig.2.10



Fig.2.11



Fig.2.12

Algunas de las especies frutales que crecen el germoplasma de la EELS, INIAP

Figura	N. común	N. científico
Fig.2.1	Carambola	<i>Averoe carambola</i> L.
Fig.2.2	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i> L.
Fig.2.3	Borojó	<i>Borojoa patinoi</i>
Fig.2.4	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.

Fig.2.5	Ilama	<i>Annona diversifolia</i> L.
Fig.2.6	Aguacate	<i>Persea americana</i> L.
Fig.2.7	Guanábana	<i>Annona muricata</i> L.
Fig.2.8	Mango	<i>Manguifera indica</i> L.
Fig.2.9	Nuez de la India	<i>Aleurites moluccana</i>
Fig.2.10	Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>
Fig.2.11	Maracuyá	<i>Passiflora edulis</i> vr <i>flavicarpa</i>
Fig.2.12	Tangor	<i>Citrus sinensis</i> X <i>Citrus reticulata</i>

Además, dentro del banco de germoplasma frutal se inició un **estudio de caracterización fenotípica de una población ex situ de marañón (*Anacardium occidentale*)** en la cual se lograron los siguientes avances:



Con el objetivo de conocer la variabilidad morfoagronómica del germoplasma de marañón en una colección ex situ en la EELS del INIAP, y determinar el grado de similitud entre las accesiones, se realizó la caracterización de los rasgos morfológicos de las plantas (botánicos-taxonómicos) y de aquellos relacionados con aspectos agronómicos y productivos, llamados también caracteres morfoagronómicos por Franco e Hidalgo (2003).

La muestra estuvo conformada por 12 accesiones (árboles) del germoplasma y para realizar la caracterización morfológica de la planta se evaluaron 15 descriptores de la planta (8 cuantitativos y 7 cualitativos) estipulados en el descriptor de chirimoya de la Bioersity International y CHERLA (2008) (Cuadro2.2). Sobre la base del descriptor antes mencionado se evaluaron por cada carácter cinco repeticiones por árbol (accesión), excepto a las correspondientes a las variables del árbol como tal (altura de planta, ancho de copa y diámetro del tallo).

El descriptor para chirimoya de la Bioersity International y CHERLA (2008) fue utilizado en este trabajo ante la inexistencia de un descriptor específico para marañón.

Cuadro 2.2. Variables evaluadas en la planta en la caracterización fenotípica de una población de marañón en una colección ex situ de la EELS del INIAP

Cuantitativas	Cualitativas
Altura de planta	Color de la hoja madura
Ancho de copa	Color del tronco
Diámetro de tallo	Presencia de sierpes
Longitud de hoja	Forma de la hoja
Ancho de hoja	Forma del ápice de la hoja
Longitud del peciolo de la hoja	Forma de la base de la hoja
Ancho del peciolo de la hoja	Ondulación de la hoja
N° de nervaduras de la hoja	

Análisis estadístico de los datos: Con los descriptores cuantitativos se realizó un análisis descriptivo (media, desviación estándar, valor mínimo, valor máximo y coeficiente de variación). A los descriptores cualitativos se realizó un análisis de frecuencias y los resultados se expresaron en porcentajes.

Para la selección de los descriptores de mayor contribución en los estudios de caracterización morfológica se hicieron Análisis de Componentes Principales (ACP) basados en la matriz de correlación de Pearson. El criterio de selección de autovectores que se siguió fue el de los valores más próximos al mayor valor y la contribución en porcentaje de cada eje a la variabilidad total (Fundora *et al.*, 1992). Para la identificación de los grupos de variabilidad se realizó un análisis de conglomerados (Franco e Hidalgo, 2003), que integró tanto a los caracteres cuantitativos como cualitativos a través de la matriz de distancias por método de ligamiento entre grupos como forma de agregación jerárquica ascendente. La línea de corte para la formación de las clases se estableció en base al criterio del investigador (Núñez *et al.*, 2004; Núñez y Escobedo, 2011). Para verificar la adecuada formación de los conglomerados surgidos del análisis jerárquico se realizó un análisis discriminante que estableció la clasificación cruzada de estos (Error aparente) en el que se usó la variable “conglomerado” como discriminante. La descripción de los conglomerados se realizó a través de sus promedios en los descriptores cuantitativos y por medio de porcentajes en los descriptores cualitativos.

RESULTADOS

En el Cuadro 2.3, se puede visualizar la expresión numérica de las 19 variables cuantitativas evaluadas en las accesiones, destacándose los rangos mínimos y máximos, la media, desviación estándar y coeficiente de variación.

Cuadro 2.3. Estadísticos descriptivos de variables vegetativas cuantitativas de accesiones de marañón en una colección ex situ de la EELS, INIAP.

	N*	Mín.	Máx.	Media	Des. St.	CV (%)
Altura árbol (m)		2,25	7,00	4.2875	1.58833	37,04
Ancho de Copa (m)		4,20	10,00	6.4333	2.02455	31,47
Diámetro de tallo (cm)		10,00	37,00	22.9167	10.54392	46,00
Longitud de hoja (cm)		13,68	15,64	14.6400	.61348	4,19
Ancho de hoja (cm)		6,70	19,00	8.0667	3.45315	42,81
Long. de peciolo (cm)		1,20	1,90	1.5500	.21532	13,89
Diám. de peciolo (mm)		1,80	2,80	2.1583	.33699	15,61
N° de nervaduras		21,0	31,00	25.5833	3.70401	14,48
Long. paníc. Floral (cm)		12,7	19,7	16,01	1,92	12,01
N° ejes princip/panícula		6	20	13,37	4,6	34,41
N° ejes secund/panícula		4	10	8,08	2,07	25,55
Ancho paníc. Floral (cm)		3	16,2	7,08	4,15	58,72
Peso de fruto	12	34	102,5	63,51	24,15	38,03
Long. de fruto (cm)		6,2	9,2	7,13	6,2	9,2
Diámet. de fruto (cm)		4,0	6,5	5,36	1,04	19,48
Peso de semilla (g)		5,4	11	8,29	1,82	21,97
Long. de semilla (cm)		2,8	3,6	3,24	0,24	7,38
Ancho de semilla (cm)		2,1	2,7	2,4	0,16	6,75
N° de frutos		62	102	82,5	17,42	62

El análisis de componentes principales permitió ilustrar la relación existente entre las variables cuantitativas estudiadas. El porcentaje de contribución de los cuatro primeros componentes fue de 83,14% de la variabilidad total. La primera componente contribuyó con el 49,53% de la variabilidad. La segunda componente extrajo el 14,11%, la tercera el 10,93% y la cuarta el 8,55%. Las tres primeras componentes explican el 74,58% de la variabilidad de las accesiones (Cuadro 2.4).

Los descriptores que más aportaron a la variabilidad fueron, en la CP1, la altura del árbol, el ancho de la copa, el diámetro del tallo, la longitud del peciolo de la hoja y el número de nervaduras de la hoja. variables relacionadas con una mayor masa y vigor vegetativo de la planta, lo cual puede ser el resultado de una mayor capacidad de distribución de foto asimilados al árbol como consecuencia del mayor número de nervaduras. En la CP2 las variables que mayormente aportaron a la variabilidad fueron la longitud y ancho de la hoja, descriptores que determinan la capacidad fotosintética al tener la capacidad de captar mayor energía lumínica del sol. En el periodo productivo 2024 ya se midieron las variables productivas como número y peso de frutos y sus partes (Ryugo, 1993).

Cuadro 2.4. Variabilidad explicada en el ACP para los caracteres morfológicos cuantitativos de la planta del germoplasma *in situ* de marañón de la EELS.

VARIABLES ANALIZADAS		Porcentaje de contribución relativa			
		CP1	CP2	CP3	CP4
	Altura de árbol	.942	.080	.150	.058
	Ancho de la copa	.818	.188	.076	.164
	Diámetro del tallo	.962	.111	.011	.125
	Longitud de hoja	-.144	-.402	.466	.478
	Ancho de la hoja	-.207	-.012	.810	-.471
	Long. peciolo de la hoja	-.693	.238	.383	.009
	Diam. del peciolo de la hoja	.595	-.154	-.130	-.572
	Nervaduras por hoja	.913	-.025	.036	.130
	Long. Panícula Floral (cm)	-.645	.457	.064	.557
	N° ejes por panícula	.127	.927	.209	-.060
	N° ejes secund/panícula	.587	.695	-.185	.173
	Ancho panícula Floral (cm)	-.443	-.671	-.378	.122
	Peso de fruto	.905	.075	.224	.123
	Long. de fruto (cm)	.803	-.025	-.017	-.347
	Diámetro de fruto (cm)	.972	-.173	-.011	.060
	Peso de semilla (g)	.927	-.148	.252	.096
	Long. de semilla (cm)	.296	-.449	.491	.457
	Ancho de semilla (cm)	-.271	-.131	.648	-.262
	N° de frutos	.891	-.327	-.107	.026
Autovalores iniciales	% de la varianza explicada	49.534	14.115	10.936	8.557
	% acumulado	49.534	63,65	74.586	83.142

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)

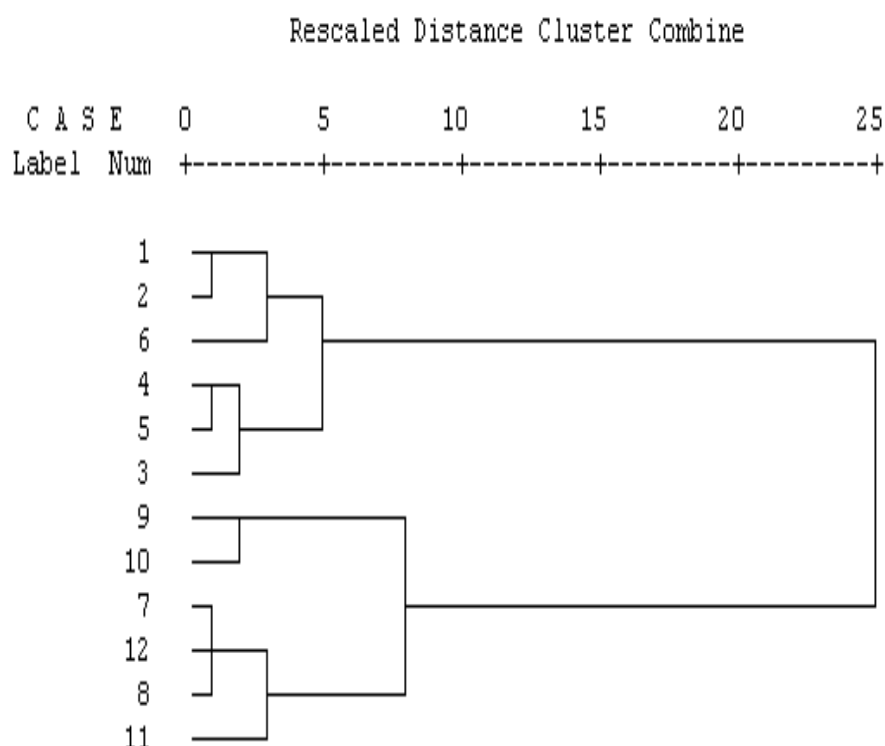


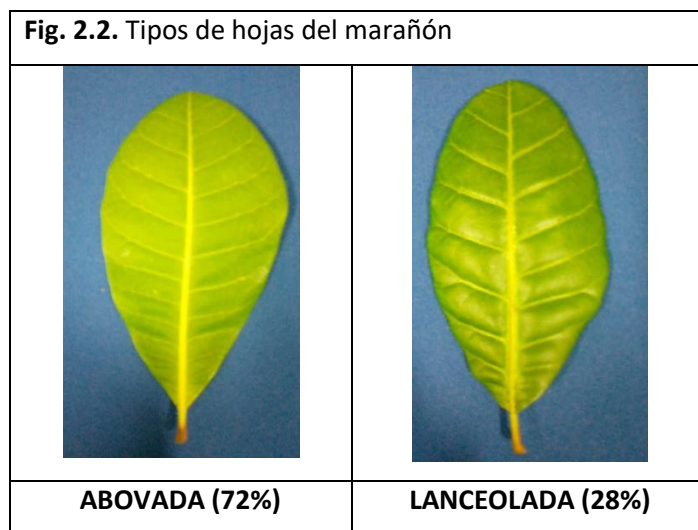
Figura 2.1. Dendrograma obtenido por agrupamiento jerárquico (Método de ligamiento entre grupos y distancia euclidiana al cuadrado) de las características morfológicas cuantitativas de 12 accesiones de marañón de una población *ex situ* de la EELS, INIAP.

El conglomerado 1 estuvo conformado por las accesiones 1,2,3,4,5 y 6 que conforma a los árboles con menor altura (2,89 m), ancho de copa (2,82 m) y diámetro de tallo (13,3 cm), así como a las plantas (accesiones) con mayor ancho de hojas (9,12 cm) y longitud del peciolo de esta (1,7 cm); también el menor diámetro del peciolo (2,0 mm) y número de nervaduras de la hoja (22,63). También se incluyen los árboles con los frutos de menor peso y tamaño.

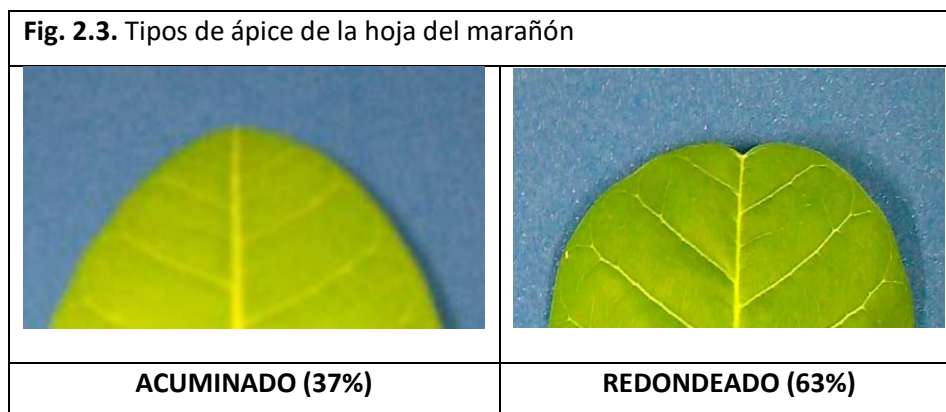
El conglomerado 2 incluyó a las accesiones 7,8,9,10,11 y 12, que presentaron a los árboles con la mayor altura (5,68 m), ancho de copa (8,22 m) y diámetro de tallo (32,5 cm); con menor ancho de hoja (7,13 cm) y longitud de peciolo de la hoja (1,41 mm), y con los mayores valores de diámetro del peciolo de la hoja (2,34 mm) y número de nervaduras de esta (29,27). También se consideran en este conglomerado a los árboles con la mayor cantidad de frutos, peso y tamaño. Cabe indicar que en el conglomerado 1 se encuentran los frutos de color rojo y en el conglomerado 2 los frutos de color amarillo.

Variables cualitativas

En cuanto a las variables cualitativas, la hoja del marañón es de tipo abovada y lanceolada (Fig. 2.2)



La colección de marañón presentó dos tipos de ápice de la hoja: Acuminado y Redondeado (Fig. 2.3).



La base de la hoja presentó dos tipos: obtusa y aguda (Fig. 2.4).

Fig. 2.4. Tipos de base de la hoja del marañón

	
OBTUSA (12%)	AGUDA (88%)

En el color de la hoja madura se observaron dos tonos: verde y verde cobrizo (Fig. 2.5).

Fig. 2.5. Color de la hoja madura del marañón

	
VERDE (80%)	VERDE COBRIZO (20%)

El color del tronco expreso dos tonalidades: marrón y marrón verdusco (Fig. 2.6).

Fig. 2.6. Color del tronco del marañón	
	
MARRÓN VERDUZCO (20%)	MARRÓN (80%)

Finalmente, los frutos de color rojo ocuparon un 50% de la población en estudio y los frutos de color amarillo la diferencia (Fig. 2.7)

Fig. 2.7. Color del fruto de marañón	
	
ROJO (50%)	VERDE COBRIZO (50%)

CONCLUSIONES

Como avance a los resultados obtenidos hasta ahora (este estudio continúa en ejecución) en las variables evaluadas se puede considerar que la colección *ex situ* de marañón establecida en la EELS del INIAP, expresa variabilidad fenotípica tanto en los descriptores cuantitativos analizados a través de estadística descriptiva, componentes principales y agrupamiento jerárquico. Así mismo en los descriptores cualitativos se expresa hasta ahora una variabilidad importante.

RECOMENDACIÓN

En vista de que no se dispone de mayor información local de los frutales nativos en general, se recomienda continuar con otros tipos de investigaciones en este y otras especies que integran el germoplasma de frutales de la EELS que conlleven a un mayor aprovechamiento por parte de los productores y consumidores del Ecuador.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Bioersity International & CHERLA. 2008. Descriptores para chirimoyo (*Annona cherimola* Mill.) Bioersity International, Roma, Italia; Proyecto CHERLA, Málaga, España. 51 pp.
2. Franco, T.L. & Hidalgo, R. (Eds) 2003. Análisis estadístico de Datos de Caracterización Morfológica de Recursos Fitogenéticos. Boletín Técnico N°8. Cali, Colombia. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI). 89 pp.
3. Núñez C.A., Rodríguez J.E., Nieto R. & Barrientos A.F. 2004. Construcción de dendrogramas de taxonomía numérica mediante el coeficiente de distancia χ^2 : una revisión. Revista Chapingo Serie Horticultura 10(2): 229-237 pp.
4. Núñez, C.A. & Escobedo, D., 2011. Uso correcto del Análisis Cluster en la caracterización de germoplasma vegetal. *Agronomía mesoamericana*, 22(2):415-427.
5. Ryugo, K., 1993. Fruticultura: Ciencia y Arte., AGT Editor SA. México. 460 pp.

Actividad 3: Evaluación y mantenimiento de especies frutales en las Granjas Experimentales “Garza real” y “El Almendral” del INIAP.

Responsable: Ing. Ricardo Moreira M. PhD.

Colaboradores: Agr. Miguel Lalangui, Sr. Santiago Tomalá, Sr. Alfredo Alvarado

ANTECEDENTES

El Plan binacional de Desarrollo de la zona fronteriza entre Ecuador y Perú, contempla como objetivo, elevar el nivel de vida de sus poblaciones, a través de acciones que dinamicen los diversos engranajes socioeconómicos, entre estos la agricultura.

Este plan pretende contribuir al mejoramiento de la infraestructura productiva y social en aquellas zonas donde Perú y Ecuador comparten recursos o tienen economías complementarias, fortaleciendo el proceso de Integración fronteriza. En este programa se incluyen proyectos

icónicos como el de irrigación Puyango-Tumbes, el manejo de cuencas hidrográficas, la reforestación, la evaluación de recursos naturales, entre otros. (Hocquenghem y Durt, 2002.)

Actualmente, el nuevo sistema de riego Zapotillo contribuye al desarrollo agropecuario de este cantón a través de la dotación de agua para riego para más de 8 000 ha, beneficiando a miles de familias. Esto constituye una evidencia de los esfuerzos que realiza el estado para el desarrollo agropecuario del sector.

En el camino por buscar el desarrollo la agricultura y su diversificación en la región fronteriza sur del Ecuador se avanza en la identificación, análisis y tratamiento de los nudos críticos en aspectos como la gestión social del riego y los sistemas de producción agropecuarios, vitales en el establecieron las estrategias y políticas para promover el desarrollo rural de esta región (Ramón *et al.*, 2016).

En los diversos sectores que componen el cantón Paltas de la provincia de Loja es notorio que la actividad agrícola se fundamenta en el cultivo de maíz y maní, como los principales productos, en las que se practica también el cultivo asociando maíz con frejol; maíz con maní de forma esporádica. El cultivo de otros productos es considerablemente menor, aquí podemos encontrar cultivos asociados de café o asociado con guineo, cultivos de árboles frutales como: mango, naranja, limón, chirimoya, zapote, guaba, ciruelo, granadilla, lima, maracuyá, aguacate, caña de azúcar y, en ciertas áreas el cultivo de camote y yuca (Vargas *et al.*, 2015)

No obstante, se ha podido comprobar que el problema de fondo de la actividad agropecuaria de la zona es la notoria pérdida de conocimientos, prácticas y actitudes para la agricultura y la pérdida de la cohesión comunitaria para la producción. (Vargas *et al.*, 2015)

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias tiene la misión de: investigar, desarrollar tecnologías, generar procesos de innovación y transferencia tecnológica en el sector agropecuario, agroindustrial y de forestación comercial, para contribuir al desarrollo sostenible del Ecuador mediante la aplicación de la ciencia con la visión de ser el Instituto de referencia regional en investigación, desarrollo e innovación, articulador y rector del Sistema Nacional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación Agropecuaria, Agroindustrial y de Forestación Comercial del País.

La Granjas Experimentales “El Almendral” y “Garza Real” son Centros científicos dedicados al desarrollo de alternativas tecnológicas en los cultivos de ciclo corto como maní y maíz en el caso de la primera de las citadas, cuyos resultados se irradian para toda la zona sur de la provincia de Loja. Además, estos Centros realizan actividades de desarrollo agroforestal con especies como piñón, forestales y frutales no tradicionales, a través de la colección de germoplasma y su posterior estudio y utilización. La segunda de ellas centra su acción en la investigación: adaptación y manejo agronómico de variedades de arroz e híbridos de maíz amarillo duro de alto rendimiento, así como en algunas especies frutales.

La Granja “El Almendral” se ubica en el km 32 vía Catacocha - Macará, sector Almendral, cantón Paltas, mientras que “Garza Real” se localiza en el cantón Zapotillo, junto a la vía Paletillas. Como puede observarse estos centros experimentales tienen una ubicación estratégica que les permite disponer de condiciones edafoclimáticas ideales para el desarrollo agrícola de la zona Sur de Ecuador.

El cultivo de frutales representa una serie de ventajas y una de ellas es el enfoque que puede tener su comercialización, esta puede ser dirigida tanto a los mercados nacionales como

internacionales (Calderón, 1990). En el primero de ellos se asegura la provisión de alimentos para la seguridad de la población, mientras que con la exportación se aporta al fortalecimiento de la economía del país a través de la generación de divisas.

Una de las grandes ventajas del cultivo de frutales es la posibilidad de incorporar valor agregado a la producción mediante la agroindustria, lo que permite la obtención de elaborados tales como conservas, esencias, harinas, licores, néctares, y otros productos. De esta manera se incrementan los ingresos económicos de los fruticultores, lo cual repercute en la economía y formas de vida familiar. Por otro lado, las frutas son grupos de enorme interés desde el punto de vista nutricional; su riqueza en vitaminas, elementos minerales y fibra, hacen que su consumo sea imprescindible para conseguir una alimentación sana y equilibrada (Cámara *et al.*, 2008).

Desde el punto de vista ecológico, las especies frutales presentan como ventaja su gran capacidad de adaptación a los diversos tipos de suelo y climas que caracterizan al Ecuador; ya que, al disponer de raíces profundas, tiene una gran capacidad de exploración del suelo, lo que les permite adaptarse de una manera más eficiente a los eventos de sequía.

Objetivo general

Fomentar la actividad frutícola en la zona fronteriza de la provincia de Loja, a través de la implementación de lotes demostrativos de frutales y capacitación de actores agrícolas en las granjas experimentales “El almendral” y “Garza real” del INIAP.

Objetivos específicos

- Implementar parcelas con especies frutales para evaluar su comportamiento agronómico en las condiciones edafoclimáticas de las Granjas Experimentales “Garza real” y “El Almendral”.
- Utilizar los lotes de frutales de las Granjas Experimentales “Garza real” y “El Almendral” como fuente de difusión de tecnología para actores agrícolas de la zona Sur de Loja.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se mantienen varios lotes de investigación y validación en las Granjas experimentales “Garza real” y “El Almendral” las cuales se encuentran bajo la administración de la Estación Experimental Litoral Sur del INIAP.

La Granja Garza Real está compuesta por una variedad mejorada de mango generada por el INIAP, cuyos atributos se centran en sus características órgano sensoriales superiores. Se encuentran establecidos 21 árboles de esta especie.

Esta Granja también estará integrado por dos cultivares de mandarina (*Citrus reticulata* B.), 20 plantas de mandarina Chonera y 20 de líneas superiores del germoplasma propio de INIAP. Además de 45 plantas correspondientes a materiales de la colección ex situ de guanábana de la EELS.

Existe una parcela demostrativa de maracuyá del cultivar INIAP-2009, con fines de validación y difusión.

De igual manera se encuentran plantadas aprox. 45 plantas de Uva de tres cultivares para como son Patricia, Riviera e Italia. El área de la Granja “Garza Real” destinada para todos los lotes es de 5325 m².

RESULTADOS:

Durante el 2024, el Programa de Fruticultura de la Estación Litoral Sur, proporcionó mantenimiento agronómico a las parcelas de frutales en las Granjas Experimentales “Garza Real” y “El Almendral”,

Se realizó la evaluación del crecimiento vegetativo y reproductivo de guanábana, mango INIAP-GOTA DE MIEL, y mandarina, las dos primeras de mucho interés para mejoramiento genético (Cuadros 3.1, 3.2 y 3.3). Por otra parte, se ha continuado con el mantenimiento agronómico de las colecciones de mango, tamarindo y cítricos que se encuentran establecidas en las Granjas mencionadas, en aspectos tales como podas, riego, nutrición y control sanitario. y tamarindo, que fueron rehabilitados en ambas Granjas. Entre las principales labores culturales aplicadas están las podas de rejuvenecimiento, controles sanitarios, riego y nutrición de los árboles.

En función de lo expuesto, se puede observar en el Cuadro 3.1 que el material de mango INIAP-GOTA DE MIEL ya tiene plenamente establecida la etapa fenológica de producción, lo cual permite considerar que, en las condiciones de Zapotillo, se puede desarrollar comercialmente esta especie y cultivar.

Cuadro 3.1. Estadísticos descriptivos de valores de crecimiento vegetativo y productivo de plantas de mango INIAP-GOTA DE MIEL en la Granja Garza Real, INIAP.

N	Variable	Mínima	Máxima	Media	Desv. St	CV (%)
21	Nº Frutos	2.20	4.20	3.2714	.60839	18,46
	Altura P (m)	2.50	5.20	4.2143	.76373	18,03
	D. Copa (m)	9.70	14.90	12.1381	1.58224	13,04
	D. Tallo (cm)	40.00	160.00	92.5714	37.65710	40,68

En el Cuadro 3.2 y a diferencia del ciclo pasado, en el periodo 2024 la expresión reproductiva de varios segregantes de guanábana exponen un rendimiento muy bueno, lo cual permite generar buenas expectativas para el desarrollo comercial de esta especie frutal en la zona de Zapotillo. Debido a que la guanábana, hay que polinizarla manualmente, se ha capacitado al personal de campo para la práctica de polinización asistida (esta especie presenta el fenómeno de la dicogamia protogínica). En este periodo esta práctica fue realizada por el personal capacitado, dejando como respuesta una buena productividad de los árboles (Cuadro 3.2).

Cuadro 3.2. Estadísticos descriptivos de valores de crecimiento vegetativo y productivo de materiales de guanábana en la Granja Garza Real, INIAP.

N	Variable	Mínimo	Máximo	Media	Desv. St	CV (%)
40	Altura P (m)	2,00	2,90	2,41	0,17	7,24
	D. Copa (m)	2,00	4,70	3,19	0,54	16,90
	D. Tallo (cm)	8,20	19,20	14,85	2,44	16,42
	N° de frutos	2	12	7,92	3,02	38,17

En el Cuadro 3.3, se expresa el comportamiento vegetativo de varios materiales de mandarina, el cual es bueno, sin embargo, no se pudo evaluar la expresión reproductiva debido a que en el año 2024 estuvo marcada por una sequía que afectó a todo el Ecuador, y particularmente a esta especie.

Cuadro 3.3. Estadísticos descriptivos de valores de crecimiento vegetativo y productivo de materiales de mandarina en la Granja Garza Real, INIAP.

N	Variable	Mínimo	Máximo	Media	Desv. St	CV (%)
28	Altura P (m)	2,00	3,75	2,99	0,36	12,16
	D. Copa (m)	2,10	4,15	3,18	0,59	18,51
	D. Tallo (cm)	7,10	15,10	11,44	1,71	14,96

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Calderón, E. 1990. Manual del fruticultor Moderno. Volumen 1, Nueva edición 1990, Centro Humboldt. 2002. Impreso México, 12 pág.

Cámara H.M., Sánchez M.M. y Torija I.M. 2008. Nutrición y Salud. Frutas y Verduras, Fuentes de Salud. NUEVA IMPRENTA, S.A. Madrid ISBN: 84-688-4713-5. 84 pp.

Hocquenghem A.M. y Durt E. 2002. Integración y desarrollo de la región fronteriza peruano ecuatoriana: entre el Discurso y la realidad, una visión local. Bull Inst. fr. Études andines. 2002, 31 (1): 39-99 pp.

Ramón M., Hernández F. y Sivilsaca L. 2016. Cultura hídrica y desarrollo rural de Zapotillo. Centro de Biotecnología. 5 (1): 40-50 pp. CeBiotecnología 2016, 5(1): 40-50.

Vargas C.S., Vargas C.D., Romel E. y Jiménez P. N. 2015. PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PARROQUIA SAN ANTONIO. CANTON PALTAS. PROVINCIA DE LOJA 2015-2019. 161 pp. Capturado el 6 de septiembre de 2018. Disponible en [http://app.sni.gob.ec/snlink/sni/PORTAL SNI/data sigad plus/sigadplusdiagnostico/1160024850001 PDYOT%20SAN%20ANTONIO%20DIAGNOSTICO%202015-2019 30-10-2015 10-24-2](http://app.sni.gob.ec/snlink/sni/PORTAL%20SNI/data%20sigad%20plus/sigadplusdiagnostico/1160024850001%20PDYOT%20SAN%20ANTONIO%20DIAGNOSTICO%202015-2019%2030-10-2015%2010-24-2)

Actividad 4: Evaluación y mantenimiento de varios segregantes de mandarina (*Citrus reticulada* M.), con fines de mejoramiento genético.

Responsable: Ing. Ricardo Moreira M. PhD.

Colaboradores: Dra. Elisa Quiala, Sr. Santiago Tomalá y Sr. Alfredo Alvarado.

ANTECEDENTES

Los cítricos se originaron en el sudeste asiático. Desde entonces hasta ahora han sufrido numerosas modificaciones debidas a la selección natural y a hibridaciones tanto naturales como producidas por el hombre.

La dispersión de los cítricos desde sus lugares de origen se debió fundamentalmente a los grandes movimientos migratorios, entre ellos, el descubrimiento de América.

La mejora genética de los cítricos mediante métodos convencionales se encuentra muy limitada debido a sus características genéticas y reproductivas. Los cítricos tienen un sistema de reproducción complejo, con muchos casos de esterilidad y de inter y autocompatibilidad, apomixis, elevada heterocigosis y la mayoría de las especies presentan un prolongado periodo juvenil. Además, se desconoce el modo de herencia de la mayor parte de caracteres agronómicos de interés. No obstante, esta cualidad de elevada heterocigosis, hace posible de encontrar atributos diversos, derivados de la recombinación genética natural. Por trabajos del Programa de Fruticultura de la Estación Experimental Litoral Sur, se identificaron accesiones con grandes atributos de calidad de fruto y con baja prevalencia de semillas. Se tomaron semillas de origen sexual y se sometieron a stress químico con el propósito de promover mutaciones en la descendencia, estudiarla y seleccionar los materiales que resultaren de interés genético.

Objetivo general

Detectar características mejoradas a partir de segregantes de mandarina para la obtención de líneas mejoradas con características de alta productividad y calidad, con tolerancia a factores bióticos y abióticos.

Objetivos específicos

- Implementar una parcela con individuos segregantes de mandarina y su evaluación para la detección de individuos superiores en características órgano sensoriales del fruto.
- Evaluar individuos segregantes de mandarina para la detección de individuos superiores en características agronómicas y de tolerancia a factores bióticos y abióticos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se emplearon semillas de una accesión de mandarina de los bancos de germoplasma del INIAP (Granja El Almendral) y se sometieron a stress químico con las sustancias en dosis de 1 mL en 20 L de agua. Luego estas se pusieron a germinar y se obtuvieron 70 plántulas que fueron sembradas en el lote 6 del Programa de Fruticultura de la EELS, donde reciben atención

agronómica para su crecimiento y evaluación. Una vez que estas han alcanzado dos años de edad, a continuación, se expresan los resultados en variables vegetativas.

RESULTADOS

Durante el periodo 2024 no se observó en el lote de segregantes de mandarina en ninguno de sus árboles expresión reproductiva; es decir, presencia de flores o frutos. Por lo expuesto, las evaluaciones se dirigieron al crecimiento vegetativo primario y secundario (Cuadro 4.2), lo cual revela un vigor vegetativo excelente.

Cuadro 4.1. Estadísticos descriptivos de valores de crecimiento vegetativo y productivo de materiales de mandarina en la EELS, INIAP.

N	Variable	Mínimo	Máximo	Media	Desv. St	CV (%)
75	Altura P (m)	1,80	3,10	2,58	0,31	11,82
	D. Copa (m)	1,70	5,00	2,52	0,39	15,64
	D. Tallo (cm)	5,20	11,30	8,26	1,53	18,53

No se ha observado hasta el momento en ninguna de los segregantes de este germoplasma afectación importante por elementos bióticos como hongos e insectos ni abióticos como puede ser calidad del agua o del suelo (Fig. 4.1).



Fig. 4.1. Lote de segregantes de mandarina en la EELS, con óptimo estado de crecimiento en su tercer año de edad.

Actividad 5: Evaluación y mantenimiento de varios segregantes de tamarindo (*Tamarindus indica* L.), con fines de preservación y mejoramiento genético.

Responsable: Ing. Ricardo Moreira M. PhD.

Colaboradores: Sr. Santiago Tomalá y Sr. Alfredo Alvarado.

ANTECEDENTES

El árbol de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) se ha plantado extensamente en las regiones tropicales y subtropicales, incluyendo regiones del Caribe, América Central y el norte de América del Sur. Así, este cultivo de crecimiento lento puede alcanzar un tamaño mediano a grande, entre 10 a 25 m de altura, cuyo fruto dulce o ácido es usado principalmente para alimentos y bebidas refrescantes.

Cabe destacar que este árbol se utiliza de muy diversas formas: como planta de ornato, comestible y en la medicina tradicional. Asimismo, la planta de tamarindo aporta gran contenido de materia orgánica al suelo, por lo que puede recuperar terrenos degradados, mejorando así la fertilidad de los suelos.

Es un cultivo rústico, que no requiere de grandes cuidados para dar buenos rendimientos, toma de 5 a 12 años para madurar y producir frutos; también, es de fácil adaptación y resistente a la sequía.

Debido a que tiene la particularidad de ser un árbol alto, el tamarindo puede ser plantado en calles, parques, carreteras, autopistas, brindando así excelente sombra; o también sirve para ofrecer sombra a otros frutales u otros cultivos que necesitan sombra; esta cualidad lo hace elegible para ser incorporado en sistemas agroforestales.

Por lo expuesto, el tamarindo es un firme candidato para ser utilizados en Programas de mitigación para hacer frente al calentamiento global y cambio climático.

Objetivo general

Detectar características mejoradas a partir de segregantes de tamarindo tipo dulce para la obtención de líneas mejoradas con características de alta productividad y calidad, con tolerancia a factores bióticos y abióticos.

Objetivos específicos

- Implementar una parcela con individuos segregantes de tamarindo y su evaluación para la detección de individuos en características órgano sensoriales del fruto superiores.
- Evaluar individuos segregantes de tamarindo para la detección de individuos superiores en características agronómicas y de tolerancia a factores bióticos y abióticos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se emplearon semillas de una accesión de tamarindo tipo dulce ubicada en el banco de germoplasma del INIAP (Granja Garza Real) con el agravante que se trata de un solo árbol de su tipo (Dulce) y que corre el serio peligro de perderse. Se obtuvieron 56 plántulas que fueron sembradas en el lote 6 del Programa de Fruticultura de la EELS, donde reciben atención agronómica para su crecimiento y evaluación. Una vez que estas han alcanzado ocho meses de edad, a continuación, se expresan los resultados en variables vegetativas.

RESULTADOS

A diferencia del germoplasma de segregantes de mandarina, en el lote de tamarindo unas pocas plantas iniciaron la emisión de flores, lo que permite considerar que para el próximo ciclo fenológico (2025) los segregantes posiblemente manifestarán una floración generalizada lo cual permitirá iniciar evaluaciones de tipo reproductivo. En cuanto a la expresión vegetativa de los árboles, estos exhiben una altura y diámetro de copa promedio de 4,76 y 4,24 m respectivamente lo que refleja una gran masa vegetativa para tener tres años de edad. De igual manera, el crecimiento secundario representado por el diámetro de tallo que, con un promedio de 10,65 cm, indica el gran vigor vegetativo de las plantas (Cuadro 5.1).

Cuadro 5.1. Estadísticos descriptivos de valores de crecimiento vegetativo y productivo de materiales de tamarindo en la EELS, INIAP.

N	Variable	Mínimo	Máximo	Media	Desv. St	CV (%)
56	Altura P (m)	3,70	6,10	4,76	0,60	12,61
	D. Copa (m)	3,40	6,25	4,24	0,55	12,88
	D. Tallo (cm)	8,00	13,20	10,65	1,14	10,73

Las plantas expresan un excelente vigor vegetativo producto de condición genética y una adecuada atención agronómica en cuanto a podas, nutrición, controles sanitarios y riego.



Fig. 5.1 Lote de tamarindo tipo dulce en la EELS, con excelente estado de crecimiento.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Alarcón, M. E. (2017). Caracterización química y determinación de la actividad antioxidante de la pulpa de *Tamarindus indica* L. (tamarindo). plantas medicinales (págs. 6 - 9). CUBA: Scopus.

Aceves, L. E. (2008). Estudio para determinar zonas de alta potencialidad del cultivo del tamarindo (*Tamarindus indica* L.) en el estado de Tabasco. Biotecnología Verde, (págs. 45-49). Mexico.

Conde, C. G. (2017). Chemical characterization and determination of the antioxidant activity of pulp of *Tamarindus indica* L. (tamarind). Facultad de Ingeniería, Universidad de Cartagena., (págs. 3-5). Cartagena.

Condón, F., & Rossi, C. (2018). Banco de germoplasma INIA: conservando la diversidad de nuestras plantas. 52-12, 15-17. Obtenido de <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/8972/1/Revista-inia-52-12.pdf>

Cárdenas, M. L. (2016). Germinación in vivo de tamarindo (*Tamarindus indica* L.). Universidad Autónoma de Nuevo León, UANL, (págs. 3-4). Nuevo León. Dpto.

Actividad 6: Evaluación de cuatro materiales promisorios de aguacate (*Persea americana* M.) de raza antillana con fines de desarrollo agronómico para mercado nacional.

Responsable: Ing. Ricardo Moreira M. PhD.

Colaboradores: Sr. Santiago Tomalá y Sr. Alfredo Alvarado.

ANTECEDENTES

El aguacate pertenece a la familia Lauraceae, una familia que se caracteriza por su gran variabilidad morfológica y que incluye 92 géneros y entre 2840 y 3340 especies distribuidas en todas las regiones tropicales y subtropicales del mundo (Renner, 2004; Chanderbali et al., 2001). Al igual que la mayoría de las especies de la familia Lauraceae, el aguacate es muy variable, presenta gran plasticidad y taxonómicamente es heterogéneo. Para el aguacate, se han considerado tres razas hortícolas o variedades: la mexicana (*P. americana* var. *drymifolia* (Schlecht. et Cham Blake)), la guatemalteca (*P. americana* var. *guatemalensis* L. Wms.) y la Antillana (*P. americana* Mill. var. *americana*) (Lavi et al., 1997); sin embargo, han descrito una cuarta variedad: la costarricense y, por otro lado, van der Werff (2002) considera que las características que identifican a las variedades pueden ser atribuidas al proceso de cultivo y prefiere ignorar las variedades. Es evidente que no existe acuerdo sobre la taxonomía de *P. americana* por lo que es necesario un estudio crítico que permita resolver las relaciones intraespecíficas de esta especie. Además, la variación de las tres variedades ha sido atribuida principalmente al aislamiento geográfico y como consecuencia a la escasez de intercambio genético, el cual aparentemente ocurrió recientemente (Ashworth y Clegg, 2003). Además, cada una de las variedades ha sido asociada con áreas de distribución que han cambiado dependiendo del autor (Kopp, 1966; Williams, 1976; por lo que el origen y domesticación de estas variedades es aún oscuro, ya que no está claro cuáles y cuantas especies silvestres son los progenitores del aguacate y los límites entre variedades son muy difusos.

En Ecuador predominan las razas guatemaltecas y mexicanas que se cultivan en la región interandina con cultivares como Hass y Fuerte. En el Litoral ecuatoriano se destaca la raza antillana (llamada así por su origen en las islas antillanas como Cuba, República Dominicana,

Haití, Jamaica, Puerto Rico, etc. Estas se caracterizan por crecer en climas cálidos, lluviosos y húmedos.

En Ecuador la diversidad de este tipo de aguacates es escasa, sin embargo, existen algunos ecotipos de excelentes atributos de productividad y calidad de fruto, que están llamados a reemplazar el aguacate antillano de mala calidad que normalmente se comercializa en calles y mercados. El Programa de Fruticultura de la EELS, a través de exploraciones in situ en áreas rurales de la provincia de Manabí y Guayas, tiene identificado al menos cuatro materiales de alta calidad agronómica para ser desarrollados y lanzados como cultivares para beneficio de productores y consumidores.

Objetivo general: Generar y desarrollar al menos un cultivar de aguacate de raza antillana de alta productividad y calidad físico-química para mercado nacional.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se basó en la selección de cuatro materiales, de los cuales dos se encuentran formando parte del banco de germoplasma de la EELS y dos se encuentran in situ en dos localidades rurales de Ayacucho y Canoa vieja del cantón Santa Ana, provincia de Manabí.

Estos materiales serán multiplicados a través de portainjertos y serán establecidos en ensayos multiambiente en tres localidades distintas del Litoral ecuatoriano, una localizada en la EELS, otra en la EE. Portoviejo y una más en la localidad de Loma alta Santa Elena.

Las variables a evaluarse serán las siguientes:

Vegetativas:

- Altura de planta
- Diámetro de copa
- Diámetro de tallo

Productivas

- Porcentaje de floración
- Número de frutos por árbol
- Rendimiento en Kg/planta
- Amarre de fruto
- Peso de fruto
- Longitud de fruto
- Diámetro de fruto
- Forma de fruto
- % de grasa
- Materia seca

Además, en la EELS se ha establecido una población segregantes de al menos 100 individuos de aguacate tipo antillano con fines de mejoramiento genético, los cuales se encuentran en

crecimiento juvenil y que servirán para observar y aprovechar características agronómicamente deseables.

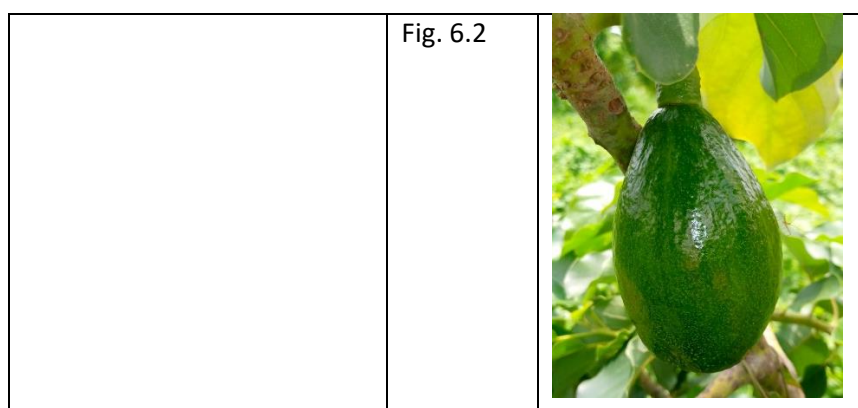
RESULTADOS

Durante el periodo 2024 se continuó con el mantenimiento agronómico en la que las plantas que componen el germoplasma de segregantes de aguacate raza Antillana alcanzaron una considerable copa dentro de la etapa juvenil (Fig. 6.1). Algunos de los árboles de este lote, ya empezaron su etapa de floración y fructificación por lo que ya es posible observar sus características fenotípicas que lo definen (Fig. 6.3; 6.4; 6.5 y 6.6)



Fig. 6.1. Huerto con segregantes de aguacate tipo antillano para mejoramiento genético en la EELS.

Como ya se mencionó, en algunos de los segregantes que ya fructificaron, se puede apreciar la diversidad de formas del fruto que deberán ser analizados en sus características físico-químicas para determinar su valor desde el punto de vista del mejoramiento genético (Fig. de la 6.2 a la 6.5)



Frutos de aguacate de raza Antillana exhibiendo distintas características fenotípicas en los predios de la EELS.	Fig.6.3	
	Fig.6.4	
	Fig.6.5	

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Ashworth, V. E. T. M. y M. T. Clegg. 2003. Microsatellite markers in Avocado (*Persea americana* Mill.): Genealogical relationships among cultivated Avocado genotypes. *Journal of Heredity*. 94: 407-415. Bergh, B. O. 1992. The origin, nature and genetic improvement of avocado. *California Avocado Society Yearbook*. 76: 61-75. Buckler IV, E.

Chanderbali, A. S., H. van der Werff y S. S. Renner. 2001. Phylogeny and historical biogeography of Lauraceae: evidence from chloroplast and nuclear genomes. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 88: 104-134.

Kopp, L. E. 1966. A taxonomic revision of the genus *Persea* in the Western hemisphere (*Persea*-Lauraceae). *Memoirs of the New York Botanical Garden*. 14: 1-120.

Lavi U. 1997. Genetic relationships within avocado (*Persea americana* Mill.) cultivars and between *Persea* species. *Theoretical Applied Genetics*. 94: 279- 286. XXI Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria Veracruz y I del Trópico Mexicano 2008 523

Renner S. 2004. Variation in diversity among Laurales, Early Cretaceous to present. Biol. Skr. 55: 441-458.

Williams, L.O. 1977. The avocados, a synopsis of the genus Persea, subg. Persea. Economic Botany 31: 315-320.

Van der Werff, H. 2002. A synopsis of Persea (Lauraceae) in Central America. Novon. 12: 575-586.

Bernal J. A. 2016. Estudios ecofisiológicos en aguacate cv. Hass en diferentes ambientes como alternativa productiva en Colombia. Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de Doctor en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Agrarias. 266 pp.

California Avocado Comission. 2013. Historia de los Aguacates. El árbol madre Hass. 1926-2002. Disponible en: <http://www.californiaavocado.com/el-arbol-madre-hass/>

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT. 2012. <http://faostat.fao.org/c> FAO.

FAO. Claves para la Taxonomía de los Suelos. 2014. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Servicio de Conservación de Recursos Naturales. 12^{va} edición. 365 pp.

Scora, R.W. and Bergh, B. 1990. The origins and taxonomy of avocado (*Persea americana* Mill.) Lauraceae. Acta Horticulturae 275: 387-394.

Téliz, D. 2000. El aguacate y su manejo integrado. Ed. Mundi-Prensa. México, D.F., México. 219 p.

Téliz, D. y Marroquín P., F.J. 2007. Importancia histórica y socioeconómica del aguacate. En: El Aguacate y su Manejo Integrado. TÉLIZ, D.; MORA, A. (coord.). Mundi-Prensa. México D.F., México. pp 1-28.

Williams, L.O. 1977. The avocados, a synopsis of the genus Persea, subg. Persea. Economic Botany 31: 315-320.

Actividad 7: Comportamiento agronómico de dos materiales de naranjilla (*Solanum quitoense*) en Loma Alta, Sta. Elena y la EELS en Virgen de Fátima, Yaguachi.

Responsable: Ing. Ricardo Moreira Macías Dr.C

Colaboradores: Sr. Edgar Tomalá.

ANTECEDENTES

La naranjilla pertenece a la familia Solanaceae, la cual tiene cerca de 70 géneros con más de 2.000 especies, sin embargo, son pocas las utilizadas por el hombre (Segovia, 2002). El género

Solanum con aproximadamente 1 200, especies, siendo el más grande y extensamente distribuida de la familia; comprende 13 especies (Lobo, 2000).

El Ecuador junto con Colombia son los países con mayor superficie de cultivo de naranjilla o Lulo (*Solanum quitoense*), mismo que satisface casi exclusivamente a sus mercados nacionales, ya que existe una considerable demanda para su consumo como jugo básicamente. Este cultivo es de ciclo bianual o más y genera ingresos que contribuyen a la economía de la familia campesina, y se considera que unas 19 000 de estas se encuentran involucrados en su cultivo y comercio (Fontagro 2006), por lo que se considera que es un cultivo generador de empleo con potencial de desarrollo agroindustrial.

En Ecuador se cultivan aproximadamente 8 mil ha en las provincias de Morona Santiago, Pastaza, Tungurahua, Pichincha e Imbabura (MAG) y está circunscrito principalmente a estribaciones de la cordillera oriental y también en menor grado a la parte occidental de Los Andes. Se obtiene fruta con características organolépticas muy apetecidas y valorada por los consumidores del país. En estas áreas por ser de condiciones semihúmedas y húmedas, este frutal se ve seriamente afectado por enfermedades fúngicas como la pudrición del tallo causado por el hongo *Phytophthora* y *Fusarium*, lo cual complica la producción.

En el Litoral ecuatoriano se ha observado se ha observado en ciertas zonas de Guayas y Manabí el crecimiento espontaneo de materiales tropicalizados con un buen comportamiento agronómico y atractivo tamaño y calidad de sus frutos, sin presentar problemas de pudriciones del tallo.

Por lo expuesto, y ante la necesidad de conocer a detalle el comportamiento y calidad del fruto de estos materiales, se han implementado parcelas con al menos dos materiales tropicalizados de naranjilla en dos zonas del Litoral ecuatoriano, determinándose los siguientes objetivos:

General: Identificar y desarrollar materiales aptos para su cultivo en el Litoral ecuatoriano a través de procesos de evaluación y mejoramiento genético.

Específicos

1. Realizar una evaluación agronómica de dos materiales de naranjilla adaptadas al Litoral ecuatoriano en las provincias de Santa Elena y Guayas.
2. Iniciar procesos de hibridación entre materiales adaptados al Litoral ecuatoriano con genotipos ya desarrollados comercialmente para potenciar características de productividad y calidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se procedió a instalar parcelas con dos materiales de naranjilla adaptadas al Litoral ecuatoriano en dos provincias de esta región (Comuna “Loma Alta” de la provincia de Sta. Elena y en los predios de la Estación Experimental del Litoral Sur del INIAP. Se evaluó el comportamiento vegetativo de los materiales mencionados a través de las variables que se detallan a continuación:

- ✓ Altura de planta (m)
- ✓ Diámetro de copa (m)
- ✓ Diámetro de tallo (cm)

Cuando las plantas alcancen su etapa fenológica de reproducción se realizará la evaluación de las siguientes variables:

- ✓ Número de frutos por planta
- ✓ Rendimiento por planta (kg)
- ✓ Peso de fruto
- ✓ Longitud del fruto
- ✓ Diámetro del fruto
- ✓ Resistencia del exocarpo al penetrómetro
- ✓ % de Sólidos solubles totales
- ✓ % de acidez titulable
- ✓ Relación de madurez

Características del sitio experimental

Cuadro 7. 1. Ubicación de Las localidades de los ensayos

Provincia	Guayas	Sta. Elena
Cantón	Yaguachi	Sta. Elena
Parroquia	Virgen de Fátima	Loma Alta
Sitio	E.E Litoral Sur	Loma Alta
Altitud	17 msnm	12 msnm
Latitud	2° 15' 15"	2°06'00''S
Longitud	73° 39' 40"	80°18'00'' O

Factores en estudio

1. Materiales

- d) Línea 1 INIAP-PF "MANABÍ"
- e) Línea 2 INIAP-PF "GUAYAS"
- f) Cultivar Testigo: "Puyo"

2. Ambientes

- d) Loma Alta (Sta. Elena)
- e) EELS (Guayas)

Unidades experimentales

En este ensayo cada material vegetal está conformada por 30 plantas o unidades experimentales y distribuido en parcelas independientes. El distanciamiento de siembra es de 1,5 metros entre plantas y 3 m entre hileras.

Tratamientos

Cuadro.7.2. Esquema de los materiales y localidades.

N° Trat.	
1	Línea 1 INIAP-PF “MANABÍ” en Loma Alta, Sta Elena.
2	Línea 1 INIAP-PF “MANABÍ” en la EELS, Guayas.
3	Línea 2 INIAP-PF “Guayas” en Loma Alta, Sta Elena.
4	Línea 2 INIAP-PF “Guayas” en la EELS, Guayas.
5	Cultivar 3 “Puyo” en Loma Alta, Sta Elena
6	Cultivar 3 “Puyo” en la EELS, Guayas

Diseño Experimental

Para este estudio se está utilizando un Diseño completamente al azar, con tres tratamientos y 15 repeticiones o unidades experimentales (plantas). Para la comparación de las medias se emplea la prueba de Tukey con un nivel de significancia mínima de 95%.

Manejo Agronómico del Experimento

A las parcelas se les brindará atención agronómica en cuanto a riego, fertilización, control sanitario y podas de acuerdo a las recomendaciones del Programa de Fruticultura y Dptos. De protección vegetal de la EELS del INIAP.

RESULTADOS

Al encontrarse las plantas aún en estado juvenil (en etapa vegetativa inicial) todavía no ha sido posible obtener datos completos en todas las localidades, por lo que en el presente informe se ofrece información de estadística descriptiva parcial (Cuadros 7.3, 7.4 y 7.5).

Se puede observar que, en la localidad de la EELS, provincia del Guayas, el material INIAP-FRU-GUAYAS, presenta un mayor crecimiento vegetativo con respecto a la localidad de Loma Alta en cuanto a altura de planta, diámetro de copa y diámetro de tallo.

Cuadro 7.3. Estadísticos descriptivos de valores de crecimiento vegetativo del material INIAP-FRU “GUAYAS” en Loma Alta, Sta. Elena.

N	Variable	Mínimo	Máximo	Media	Desv. St	CV (%)
25	Altura P (cm)	12,00	19,00	14,96	1,93	12,87
	D. Copa (cm)	29,00	70,00	41,36	7,87	19,02
	D. Tallo (cm)	1,00	2,00	1,26	0,33	25,93

Cuadro 7.4. Estadísticos descriptivos de valores de crecimiento vegetativo del material INIAP-FRU “GUAYAS” en la EELS, Guayas.

N	Variable	Mínimo	Máximo	Media	Desv. St	CV (%)
25	Altura P (cm)	18,50	89,00	42,38	17,02	40,16
	D. Copa (cm)	66,00	149,00	95,28	20,48	21,49
	D. Tallo (cm)	1,50	4,10	2,30	0,68	29,38

También se observa que el material INIAP-FRU-GUAYAS presenta un mayor crecimiento vegetativo que el cultivar “Puyo” utilizado como testigo.

Cuadro 7.5. Estadísticos descriptivos de valores de crecimiento vegetativo del material “PUYO” en la EELS, Guayas.

N	Variable	Mínimo	Máximo	Media	Desv. St	CV (%)
25	Altura P (cm)	7,00	23,00	16,04	4,51	28,14
	D. Copa (cm)	9,00	44,00	27,64	9,36	33,86
	D. Tallo (cm)	0,50	1,20	1,03	0,13	13,03



Fig. 7.1. Planta de naranjilla de la línea INIAP-FRU-GUAYAS, cultivada en la EELS.



Fig.7.2. Planta de naranjilla cultivar "Puyo", establecida en la EELS.

BIBLIOGRAFÍA

Fontagro 2006, Productores de lulo y mora competitivos mediante selección participativa de clones élite. 362 pp.

Lobo, M. 2000. Papel de la variabilidad genética en el desarrollo de los frutales andinos como alternativa productiva. En: Memorias. 3er Seminario de Frutales de Clima Frío Moderado. Centro de Desarrollo Tecnológico de Frutales, Manizales, noviembre 15 al 17 de 2000. P. 27-36.

Segovia Bucheli, Vanesa. 2002. Optimización de la regeneración de lulo (*Solanum quitoense*), orientada a la transformación genética de plantas. Tesis (Maestría en Biotecnología de Plantas). Universidad Internacional de Andalucía, Huelva, ES. 74 p.

Lagos T.C. 2020. Mejoramiento genético de Lulo. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Grupo de Investigación en Producción de Frutales Andinos-GPFA. 268 pp.

Actividad 8: Publicación. Libro. EL CULTIVO DE GUANÁBANA

Se revisó por parte de Comité Técnico de la EELS, la obra científica catalogada como LIBRO SOBRE EL CULTIVO DE GUANÁBANA, el cual está listo para ser remitido al Dpto. de Comunicación de INIAP (Sede Central) para su impresión y tiraje.