

Enfoque de actualidad

Comportamiento de especies forestales latifoliadas asociadas con cacao en sistema agroforestal

Desde hace varios años la FHIA inició en algunos lotes de cacao ubicados en el CEDEC-JAS (Centro Experimental y Demostrativo de Cacao – Jesús Alfonso Sánchez), en La Masica, departamento de Atlántida, Honduras, el cambio de la sombra permanente conformada en la mayoría de los lotes por la especie guama (*Inga* sp.) y en otros casos por el madreao (*Gliricidia sepium*) o en mezcla con pito (*Erythrina* sp.) por especies forestales latifoliadas en su mayoría nativas y con diverso potencial en la industria de la madera.

El propósito de este estudio es determinar el desarrollo de diferentes especies forestales dentro del sistema agroforestal con cacao bajo las condiciones propias del CEDEC-JAS en La Masica, Atlántida, Honduras. Este Centro está ubicado en una zona de vida de Bosque Húmedo Tropical, a 18 msnm, con una temperatura media anual de 27 °C y una precipitación promedio anual de 2,850 mm.

Se han estado evaluando 35 diferentes especies a las que se les ha dado el manejo silvícola correspondiente y se ha llevado registros de incremento en diámetro, altura total y comercial, área de copa, índice de frondosidad, cálculos de volúmenes, entre otros. Considerando que el propósito principal de la especie asociada es proveer sombra al cacao, la tasa de crecimiento (vertical y diametral) son importantes al momento de seleccionar una especie, ya sea para establecer simultáneamente con el



Vista aérea de lotes de cacao asociados con diferentes especies forestales latifoliadas.

cacao o para remplazo de la sombra tradicional en plantaciones ya establecidas.

Un incremento medio anual en altura arriba de 1.20 m se considera como buen impulso de crecimiento; sin embargo, en condiciones de trópico húmedo como en el CEDEC-JAS, La Masica, es común encontrar crecimientos durante los primeros 6 a 10 años mayores de 2 cm/año en diámetro al pecho y 2.0 m/año en altura total. A medida que las especies adquieren mayor edad, van disminuyendo gradualmente las tasas de crecimiento diamétrico y en altura.

Cuadro 1. Diámetro e incremento medio anual en diámetro, altura comercial y volumen potencial de madera por árbol de 35 especies maderables (agrupadas por edad), en evaluación como parcelas permanentes de crecimiento en SAF's 2017.

No.	Especie	Edad (años)	DAP (cm) *	IMA DAP (cm) **	Altura comercial (m) ***	Volumen (m ³ /árbol) ****
01	Laurel negro (<i>Cordia megalantha</i>)	23	59.3	2.6	17.7	2.94
02	Caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>)	23	44.5	1.9	6.6	0.66
03	San Juan Guayapeño (<i>Tabebuia donnell-smithii</i>)	22	54.1	2.5	11.2	1.60
04	Redondo (<i>Magnolia yoroconte</i>)	22	25.7	1.2	6.2	0.30
05	Cedrillo (<i>Hurtea cubensis</i>)	21	57.2	2.7	8.3	1.31
06	Barba de jolote (<i>Cojoba arborea</i>)	21	56.8	2.7	5.3	0.86
07	Marapolán (<i>Guarea grandifolia</i>)	21	42.0	2.0	7.2	0.68
08	Granadillo rojo (Fil) (<i>Dalbergia glomerata</i>)	21	28.3	1.3	5.2	0.30
09	Hormigo (<i>Plathymiscium dimorphandrum</i>)	21	29.8	1.4	7.0	0.40
10	Cumbillo (<i>Terminalia amazonia</i>)	20	59.2	3.0	10.2	1.95
11	Rosita (<i>Hyeronima alchorneoides</i>)	20	48.8	2.4	11.8	1.44
12	Santa María (<i>Calophyllum brasiliense</i>)	20	41.1	2.1	7.1	0.57
13	San Juan Areno (<i>Ilex tectonica</i>)	20	45.6	2.3	9.4	0.99
14	Piojo o caobina (<i>Tapirira guianensis</i>)	20	45.8	2.3	6.4	0.70
15	Aceituno (<i>Simarouba glauca</i>)	20	35.9	1.8	7.2	0.53
16	Guapinol (<i>Hymenaea courbaril</i>)	20	30.5	1.5	4.7	0.33
17	Almendro de río (<i>Andira inermis</i>)	20	32.5	1.6	6.9	0.46
18	Narra (<i>Pterocarpus indicus</i>)	20	35.0	1.8	4.9	0.39
19	Paleta (<i>Dialium guianensis</i>)	20	37.1	1.9	4.8	0.37
20	Huesito (<i>Macrohasseltia macroterantha</i>)	20	33.5	1.7	6.5	0.45
21	Limba (<i>Terminalia superba</i>)	20	88.8	4.4	21.7	7.95
22	Sombra ternero (<i>Cordia bicolor</i>)	20	42.2	2.1	9.7	0.91
23	Caoba africana (<i>Khaya senegalensis</i>)	20	48.3	2.4	5.2	0.67
24	Zorra (<i>Schizolobium parahibum</i>)	20	49.7	2.5	13.3	1.62
25	Cincho (<i>Lonchocarpus</i> sp.)	20	43.3	2.2	6.2	0.65
26	Sangre blanco (<i>Pterocarpus hayesii</i>)	19	33.2	1.7	5.9	0.41
27	Jigua (<i>Nectandra</i> sp.)	18	60.9	3.4	8.2	1.49
28	Ciruelillo (<i>Astronium graveolens</i>)	18	38.3	2.1	5.5	0.51
29	Macuelizo (<i>Tabebuia rosea</i>)	18	33.6	1.9	5.6	0.43
30	Jagua (<i>Genipa americana</i>)	18	35.7	2.0	7.0	0.53
31	Cañamito (<i>Aspidosperma spruceanum</i>)	18	33.3	1.9	5.2	0.38
32	Tempisque (<i>Mastichodendrom capiri</i>)	18	27.2	1.5	5.4	0.29
33	Zapelle (<i>Entandrophragma angolense</i>)	17	55.0	3.2	10.3	1.55
34	Cedro de la India (<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>)	16	55.6	3.5	9.1	1.41
35	Nazareno (<i>Peltogine paniculata</i>)	14	26.3	1.9	3.9	0.23

* DAP: Diámetro a la altura del pecho.

** IMA: Incremento medio anual

*** Medir la altura comercial permite obtener cálculos de volumen más precisos.

**** Cálculo de volumen bruto utilizando la fórmula de John Rooper (en años anteriores se empleó la fórmula de Smalian).

Al estandarizar la edad de las especies forestales evaluadas a los 20 años de edad, se observa que los mayores volúmenes a esa edad los registran el laurel negro y San Juan Guayapeño (2.76 y 1.52 m³ respectivamente) versus 0.47 m³/árbol de la caoba. Asimismo, las especies con los menores volúmenes de madera registrados a esa edad son granadillo rojo (0.30 m³), Paleto (0.37 m³), hormigo (0.38 m³) y narra (0.39 m³), respectivamente.

Característica de la especie forestal para asociarla con cacao

En los sistemas agroforestales es importante conocer entre otros aspectos, el área de copa y el índice de oclusión o porcentaje de intercepción de la luz solar por el follaje de las especies forestales, para determinar la cantidad de árboles que hay que sembrar por hectárea en asocio con el cacao. Significa que a mayor área de copa y mayor porcentaje de intercepción de la luz solar se deberá sembrar menor cantidad de árboles por hectárea. Por ejemplo, la caoba que es la especie preferida por los productores, de acuerdo a su área de copa intermedia (48 m²) y con una alta intercepción de la luz solar (0.73) a través de su copa, la densidad apropiada en función de las necesidades de luz para el cacao, podría oscilar entre los 35-45 árboles/ha.

En base a las mediciones antes mencionadas en las 35 especies evaluadas, las más recomendadas para conformar sistemas agroforestales con cacao son las que se

presentan en el Cuadro 2. Hay varios criterios que las hacen adecuadas y su selección dependerá de cuales variables representan el mayor interés. Cabe mencionar que no se debe descartar una especie por el hecho de no reunir una característica en particular, lo que corresponde es buscar el diseño apropiado para esa especie en particular.



Sistema agroforestal cacao-hormigo (*Theobroma cacao* - *Plathymiscium dimorphandrum*).

Cuadro 2. Especies forestales recomendadas para integrar sistemas agroforestales con cacao, según varios parámetros considerados.

Especie forestal	IMA-DAP ¹ ≥ 1.5 cm	Altura comercial ≥ 6.0 m	Obstrucción de luz 30-75 %	Área de copa 30-80 m ²	Voll/m ³ /árbol ≥ 0.5
San Juan Guayapeño (<i>Tabebuia donnell-smithii</i>)	2.5	11.2	41	56	1.6
Zapelle (<i>Entandrophragma angolense</i>)	3.2	10.3	92	48.0	1.2
Cumbillo (<i>Terminalia amazonia</i>)	3.0	10.2	87	70.0	1.8
Cedro de la India (<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>)	3.5	9.1	87	77.0	1.3
Cedrillo (<i>Huerteia cubensis</i>)	2.7	8.3	85	93.0	0.8
Jigua (<i>Nectandra</i> sp.)	3.4	8.2	83	104.0	1.3
Marapolán (<i>Guarea grandifolia</i>)	2.0	7.2	87	102.0	0.7
Rosita (<i>Hyeronima alchorneoides</i>)	2.4	11.8	82	111.0	1.4
Santa María (<i>Calophyllum brasiliense</i>)	2.1	7.1	75	65.0	0.6
Caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>)	1.9	6.6	73	48.0	0.7
Huesito (<i>Macrohasseltia macroterantha</i>)	1.7	6.5	67	65.0	0.4
Barba de jolote (<i>Cojoba arborea</i>)	2.7	5.3	85	68.0	0.8
Granadillo rojo (Fil) (<i>Dalbergia glomerata</i>)	1.7	5.2	25	81.0	0.3
Hormigo (<i>Plathymiscium dimorphandrum</i>)	1.4	7.0	68	46.0	0.4
Cincho (<i>Lonchocarpus</i> sp.)	2.2	6.2	73	149.0	0.6

¹ IMA-DAP: incremento medio anual del diámetro a la altura del pecho.

En Cuba evalúan susceptibilidad de bananos y plátanos al mal de Panamá

La marchitez por *Fusarium* en las musáceas, causada por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense (Foc), ha sido una de las enfermedades más destructiva de los plátanos y bananos, y está considerada entre las 10 enfermedades más importantes en la historia de la agricultura. Recordada por su impacto en el mercado del banano en América Latina durante los años 50, es una enfermedad del suelo y del cormo, que causa la muerte de las plantas afectadas. Ha tenido efectos devastadores en la economía de muchos países del Caribe y fue la primera causa de cambios en el uso de la tierra e impacto en la estructura clonal de musáceas en Cuba.

Esta enfermedad también conocida como mal de Panamá, fue descrita por primera vez en Australia en 1874 y posteriormente fue reportado en Panamá (1890), Suriname (1906), Cuba, Puerto Rico, Jamaica y América Central (1910), La India (1911) y Colombia (1954).

El problema de la marchitez por *Fusarium* persiste en sistemas de producción donde se cultivan las variedades

susceptibles como el Gros Michel (AAA), Manzano (AAB), Prata (AAB) y los bananos de cocción tipo Bluggoe (ABB).

Este estudio fue conducido en Cuba por la Dra. Lilian Morales, utilizando los materiales genéticos del Banco de Germoplasma de musáceas del INIVIT (Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales), ubicado en el municipio Santo Domingo, provincia Villa Clara, situado a una latitud 22° 35' Norte, longitud 80° 18' Oeste y altitud 45.35 msnm. Se evaluaron 340 accesiones de dicha colección registrando los síntomas internos y externos que se indican en el Cuadro 1.

Cultivares susceptibles al mal de Panamá

Luego de evaluar 340 accesiones de la Colección Cubana de Plátanos y Bananos se pudo observar que nueve de los genotipos que la integran mostraron evidentes signos tanto internos como externos de la enfermedad a los 22 meses posteriores a la plantación. La severidad de estos síntomas en las 48 plantas que exhibieron síntomas externos e internos se muestra en el Cuadro 2.

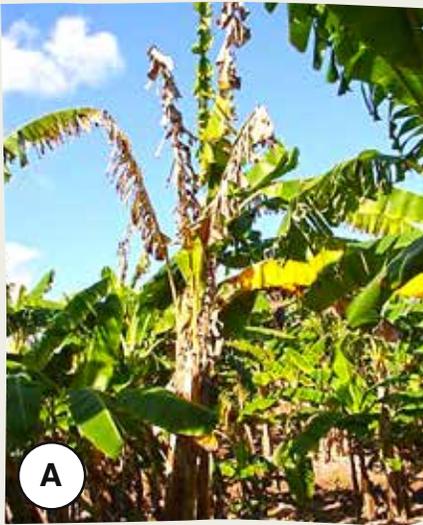
Cuadro 1. Síntomas internos y externos en bananos y plátanos causados por el mal de Panamá.

Síntomas externos	Síntomas internos
1. Amarillamiento del follaje (AF).	Grado 1: Cormo totalmente limpio,
2. Rajaduras en la base del pseudotallo (RS).	Grado 2: Puntos aislados sin decoloración del tejido vascular.
3. Cambios en las nuevas hojas (CNH): márgenes pálidos irregulares, angostamiento, quemadura y rasgadura de la lámina y ésta se vuelve más erecta.	Grado 3: Decoloración de hasta 1/3 del tejido vascular.
4. Colapso del peciolo (CP).	Grado 4: Decoloración de entre 1/3 y 2/3 del tejido vascular
	Grado 5: Decoloración mayor a los 2/3 del tejido vascular.
	Grado 6: Decoloración total del tejido vascular.

Cuadro 2. Materiales genéticos que mostraron síntomas internos y externos de mal de Panamá.

Cultivares	Genoma	Síntomas externos				Síntomas internos*	
		AF	RS	CNH	CP	Grado 5	Grado 6
Burro 3/4	ABB	X	X	X	X		X
Tamburo de Semilla	ABB	X	X	X		X	X
México 91 -B	ABB	X	X			X	
Burro Criollo	ABB	X	X	X			X
Burro CEMSA Enano	ABB	X	X	X	X		X
Burro Enano	ABB	X	X	X	X		X
Manzano Criollo	AAB	X	X	X			X
Burro Amarillo	ABB	X	X	X	X		X

* Solo se registraron síntomas internos con Grado 5 y Grado 6.



Síntomas externos visibles en los cultivares: Burro Amarillo (A); Burro Criollo (B) en el Germoplasma Cubano de Plátanos y Bananos en el INIVIT, Cuba.

Rajaduras en la base del pseudotallo observadas en el cultivar Burro CEMSA Enano.



Decoloración del tejido vascular observados en el cultivar Burro CEMSA Enano.

Las evaluaciones globales de forma anual o al término de cinco años cuando se planta de nuevo el germoplasma de *Musa* existente en el INIVIT, persiguen el objetivo de evaluar los genotipos y corroborar la expresión de síntomas externos e internos con la obtención de aislados que correspondan al hongo fitopatógeno. Los resultados obtenidos corroboran y coinciden con algunos de los genotipos reportados por otros investigadores que reportan que las poblaciones cubanas pertenecen a la raza 1 (VCGs 01210

en Gros Michel y Manzano) y 2 (VCGs 0124, 0124/0125 y 0128 en Burro Criollo, Burro CEMSA, Burro Vietnamita o Pisang awak y el FHIA 03).

Esfuerzos actuales para mitigar una mayor diseminación

Un aspecto principal de preocupación es la habilidad del patógeno *Foc* para sobrevivir en el suelo por un largo período de tiempo y la ausencia de un tratamiento efectivo para destruir el patógeno en el suelo. Según lo informado por la Dra. Lilian Morales, actualmente los productores en Cuba plantan estos cultivares desconociendo que con mucha frecuencia es posible encontrar problemas de mal de Panamá y mantener focos de inóculo del patógeno, por lo que deben adoptar medidas de manejo que les permita cultivar estas variedades susceptibles.

Entre los genotipos que mostraron síntomas a la enfermedad es necesario poner atención al cultivar Burro CEMSA ampliamente distribuido en Cuba, que al inicio del desarrollo de plantaciones no mostraban síntomas de la enfermedad debido a la falta de inóculo, pero en la actualidad una importante parte de las plantaciones en la zona oriental y en general en el país, muestran niveles de severidad por la enfermedad. De acuerdo a la Dra. Morales, esto puede ser atribuible a la falta de medidas que limiten el movimiento de material infectado, la falta de programas de semilla y la ausencia de medidas de control que permitan limitar el desarrollo de la enfermedad, unido al desconocimiento por parte de agricultores y técnicos sobre la etiología y manejo de esta problemática fitosanitaria.

Evaluación en macrotúnel de 18 cultivares de chile dulce tipo Lamuyo para mercado local

En los últimos años se ha observado que ha aumentado en Honduras la producción de chile dulce tipo Lamuyo, debido principalmente a que por su forma cónica achatada soporta más el acarreo del campo al mercado en comparación con los chiles tipo morrón. Las principales zonas de siembra de este cultivo se encuentran en Siguatepeque departamento de Comayagua, principalmente en las comunidades de El Tablón, Aguas del Padre, El Porvenir y parte del valle de Otoro. Además, hay plantaciones en los departamentos de Intibucá, Ocotepeque y El Paraíso y en menor escala en el valle de Comayagua.

resistencia a los plaguicidas. Por esa razón está tomando auge la producción de hortalizas en condiciones protegidas, usando macro y mega túneles.

Por lo anterior, se realizó el presente estudio con el objetivo de identificar variedades de chile dulce tipo Lamuyo para mercado local con rendimiento y calidad similar o mejor a las variedades comerciales existentes para las condiciones del valle de Comayagua, mediante la evaluación bajo estructuras protegidas utilizando macro túneles.

Metodología utilizada

El ensayo se realizó en las instalaciones del CEDEH (Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura) en el valle de Comayagua, zona central de Honduras, durante el periodo de noviembre de 2016 a mayo de 2017. Las plántulas se produjeron en bandejas a nivel de invernadero y después fueron trasplantadas a dos macro túneles. Estas estructuras incluyeron cinco camas de cultivo quedando un ancho de 7.5 m x 50 m de largo para un área de 375 m² en cada macrotúnel, y un área total de 750 m².



Chile dulce tipo Lamuyo.

El Programa de Hortalizas de la FHIA ha realizado evaluaciones de materiales genéticos de chile tipo Lamuyo en el valle de Comayagua, obteniendo buenos rendimientos con diferentes cultivares que hoy en día están en el mercado por sus buenas características de fruto, coloración y firmeza, entre los que destacan los cultivares PDS 4212 y Nathalie.

El principal problema al que se enfrentan los productores de hortalizas en campo abierto en el valle de Comayagua, Honduras, son los altos niveles de plagas transmisoras de virus, esto como consecuencia en gran medida del uso inadecuado de plaguicidas ya que muchas veces los productores no hacen el monitoreo adecuado de estas plagas, para hacer las aplicaciones preventivas y de control de manera oportuna y eficaz. Generalmente se toman decisiones apresuradas basadas solamente en una apreciación visual-superficial sin determinar niveles críticos de presencia de plagas, lo que conlleva al incremento en los costos, creando un desequilibrio biológico al aplicar plaguicidas que eliminan también otros agentes benéficos como arañas, león de los áfidos y otros y, a la vez las plagas van adquiriendo



Instalación de los macrotúneles.

En cuanto al manejo agronómico se aplicó el concepto de manejo integrado del cultivo. Se aplicó riego por goteo y se hizo la aplicación de mezcla de fertilizantes a través del sistema de riego, excepto aquellos fertilizantes que son insolubles y forman precipitados, que se aplicaron por separado. La fertilización se hizo en base al análisis químico del suelo. Se hizo monitoreo de plagas y enfermedades y se hicieron las aplicaciones de plaguicidas correspondientes solamente en base a los resultados de los monitoreos.

Resultados

El primer corte se realizó el 21 de febrero de 2017 (63 días después del trasplante) y el último corte el 11 de mayo de 2017 (149 ddt) realizando un total de 14 cortes. El análisis de varianza indica que hay diferencias significativas de rendimiento comercial entre las variedades evaluadas, tal como se observa en el Cuadro 1.

En este estudio se utilizaron como testigos la variedad Nathalie y SV 4212 los cuales mostraron excelentes rendimientos comerciales, que estadísticamente no son diferentes con la mayoría de los materiales genéticos evaluados, excepto con los cultivares Supremo, Fabuloso, Zapata, SV 4551 y SV 4215, que mostraron rendimientos significativamente inferiores.

Cuadro 1. Rendimiento comercial de 18 variedades de chile dulce tipo Lamuyo en macro túnel en el CEDEH-FHIA, 2016-2017.

Cultivar	Rendimiento comercial (kg/ha)	Cultivar	Rendimiento comercial (kg/ha)
Gillette	118,823 a	SV 6478	104,747 a b c d
SV 4212	116,400 a	PDS 788-24	103,220 a b c d
30100	114,530 a b	Cortes	102,687 a b c d
Nathalie	113,810 a b	SV 1634	96,490 a b c d
Cacique	113,277 a b	Supremo	92,787 b c d
BSS 1139	111,307 a b c	Fabuloso	89,403 c d
30150	110,903 a b c	Zapata	88,573 c d
30146	100,127 a b c d	SV 4551	85,583 d
SV 0677	105,647 a b c d	SV 4215	85,060 d

¹ Medias en la misma columna con letras distintas son diferentes (p≤0.05).

En general se considera que es rentable la producción de chile Lamuyo cuando se obtienen más de 90,000 kg/ha, por lo tanto, los materiales genéticos que alcanzaron rendimientos comerciales superiores a esa cantidad, pueden ser recomendados para la siembra comercial en condiciones protegidas en el valle de Comayagua.



La mayoría de los materiales genéticos evaluados mostraron características adecuadas en cuanto a peso y tamaño.



Excelentes rendimientos comerciales se obtuvieron con la mayoría de los cultivares evaluados.

Efecto del tamaño del tubérculo semilla en el rendimiento comercial de papa

La disponibilidad y el costo de semilla certificada son serias limitantes para la producción de papa en Honduras. Alrededor del 90 % de la semilla utilizada es importada de Holanda con un costo para el productor de alrededor de L. 50,000 por hectárea. Los productores hondureños prefieren semilla pequeña de 28 a 35 mm de diámetro, con la que obtienen alrededor de 1,650 tubérculos semilla por quintal de 100 lb. El siguiente rango de tamaño de semilla de 36 a 50 mm de diámetro da alrededor de 750 tubérculos semilla por quintal. Aunque el quintal de semilla de 36 a 50 mm se consigue 20 a 30 % más barata, el costo por hectárea es significativamente mayor porque se utiliza mayor cantidad de semilla.

Una alternativa para reducir el costo de tubérculo-semilla de papa de más de 50 mm de diámetro es partirla en dos para obtener el doble de tubérculos-semilla. Sin embargo, algunos importadores de semilla sostienen que los tubérculos semilla de mayor tamaño, 36 a 50 mm, el rendimiento es significativamente mayor que las siembras a partir de tubérculos pequeños, 28 a 35 mm. Hay reportes que indican que el servicio de extensión en Estados Unidos recomienda la siembra de tubérculos enteros o partidos de 45 a 60 g, que es equivalente al tamaño de 28 a 35 mm. Es importante reconocer que el partir tubérculos lleva el riesgo de contaminar el material de siembra a partir de tubérculos infectados, principalmente por bacterias.

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del tamaño del tubérculo semilla sobre el rendimiento comercial de papa, en las condiciones de la zona del altiplano intibucano de Honduras.



Tamaños de tubérculos incluidos en el estudio (izquierda a derecha: tubérculo grande, mediano, pequeño y partido).

Metodología utilizada

El ensayo se desarrolló en la finca del Sr. Abelardo Fiallos en Ologosí, municipio de Intibucá, a 1853 msnm, donde se evaluaron cuatro tamaños de tubérculo-semilla: 1) grande (> 50 mm de diámetro), 2) mediano (36 a 50 mm) 3) pequeño (28 a 35 mm) y 4) grande partido en dos. Se utilizó la variedad Ambition disponible en la zona, se aplicó riego por goteo con doble cinta por surco con tres aplicaciones de agua a la semana y el manejo de la fertilización, plagas y enfermedades se realizó de acuerdo con las recomendaciones para la zona.

Al momento de la cosecha los tubérculos se clasificaron por tamaño; papa de primera con más de 60 mm de diámetro, de segunda entre 40 y 59 mm de diámetro, además se registró el número y peso de tubérculos en cada categoría.

Resultados

La evaluación de crecimiento vegetativo realizada a los 60 días después de la siembra no detectó diferencias en altura de planta, pero detectó que la siembra con tubérculos-semilla de más de 50 mm de diámetro producen significativamente más tallos por planta que las siembras con tubérculo-semilla de 28 a 35 mm y la partida. Sin embargo, en cuanto a rendimientos no se detectó diferencia estadística entre los tratamientos en cuanto al número y peso de tubérculos, ni en la proporción de tubérculos grado 1. En promedio se obtuvo un rendimiento de 32 t/ha o 704 qq/ha.



Estos resultados obtenidos son consistentes con lo reportado en la literatura, además corrobora tanto la recomendación del servicio de extensión en los Estados Unidos así como la percepción de los productores hondureños de usar de preferencia semilla de pequeño tamaño.

En base a lo anterior, se recomienda usar tubérculo-semilla de 28 – 35 mm de diámetro que equivale a un peso entre

45 y 60 g por semilla. Con el propósito de reducir el costo de semilla los tubérculos de 50 mm de diámetro y más grandes se pueden partir en dos. Sin embargo, es necesario tomar precauciones pues existe el riesgo de contaminación con patógenos durante el proceso de corte. Para minimizar este riesgo se recomienda eliminar todos los tubérculos que muestren lesiones y al momento de partir, las herramientas de corte deberán ser desinfectadas entre cortes y como precaución adicional, el material cortado se puede tratar sumergiéndolo en una solución de un fungicida cúprico. Por otra parte, la edad fisiológica del tubérculo al momento de partir es determinante. Se recomienda dejar que se desarrolle el brote primario y luego este se corta para eliminar la dominancia y permitir el desarrollo de las yemas secundarias. El corte debe hacerse cuando inicia el desarrollo de los brotes y debe tenerse el cuidado de cortar asegurando que cada pieza tenga 3 brotes o más.



Técnicos y productores se capacitan en propagación del cacao por injerto

Tomando en consideración que el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) se expande rápidamente en varias regiones del país, hay demanda de plantas injertadas con los clones recomendados para su adecuada producción. Por lo anterior, crece el interés de los viveros comerciales, de las instituciones que apoyan este rubro a nivel nacional, y de los productores independientes para producir sus propios injertos, a fin de garantizar la calidad y abaratar los costos de los mismos.

La producción de los injertos es uno de los pasos iniciales de mucha importancia que incide en el comportamiento productivo de las plantas durante toda su vida, por lo cual, es indispensable que los involucrados en esta actividad tengan un buen dominio de las técnicas de injertación, así como la adecuada comprensión de los factores anatómicos y fisiológicos que



Durante la capacitación los participantes recibieron los conocimientos sobre la injertación, luego procedieron a implementar lo aprendido.

influyen en el éxito de la propagación de plantas por injerto.

Por lo anterior, el Programa de Cacao y Agroforestería de la FHIA realizó un curso corto sobre la **Propagación del cacao a través del injerto**, con el objetivo de proporcionar a los participantes los conocimientos en que se fundamenta la propagación del cacao por injerto, así como proveer habilidades y destrezas prácticas para propagar el cacao a través del injerto de parche y de púa terminal a nivel de viveros, y el injerto lateral en plantas adultas.

Esta capacitación se realizó en las instalaciones del CEDEC-JAS (Centro Experimental y Demostrativo de Cacao – Jesús Alfonso Sánchez) en La Masica, Atlántida, durante los días 10 y 11 de mayo de 2018, a la que asistieron 17 personas procedentes de las principales zonas cacaoteras del país. En esta capacitación los participantes conocieron en detalle los fundamentos anatómicos y fisiológicos de la propagación

del cacao por injerto, las características ideales del patrón o portainjerto, la época adecuada y criterios para la selección de varetas y de yemas, el manejo de los injertos en el vivero, así como el equipo y herramientas necesarias para esta actividad.

Los facilitadores de la FHIA orientaron adecuadamente a los participantes durante el desarrollo de las actividades teóricas, y se hizo mucho énfasis en esta capacitación en el desarrollo de las actividades prácticas de injerto de

parche, de injerto de púa terminal e injerto lateral en plantas adultas.

Al finalizar esta capacitación los participantes manifestaron su agradecimiento y satisfacción por las enseñanzas recibidas, ya que sus expectativas fueron plenamente satisfechas con esta capacitación.

Se evalúan variedades de calabaza tipo Butternut en el valle de Comayagua

En los últimos años se ha observado un incremento en la producción de calabaza (*Cucurbita máxima*) en Honduras. Se estima que anualmente se siembran unas 250 ha de este cultivo, siendo el 80 % cultivada en el valle de Comayagua y el 20 % restante en el sur del país, específicamente en el departamento de Choluteca. Todo el producto es de exportación y el destino es el mercado de Estados Unidos en un 90 % y 10 % para el mercado Europeo. Anualmente se están exportando 350 contenedores de 40,000 lb cada uno contribuyendo a la generación de divisas para el país.

Para asegurar un producto de calidad de acuerdo a los requerimientos del mercado y lograr la competitividad con este rubro, es importante hacer el manejo agronómico adecuado, aplicar buenas prácticas agrícolas y utilizar los mejores materiales genéticos.

Por lo anterior, en el 2017 el Programa de Hortalizas de la FHIA, con sede en el CEDEH (Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura) en el valle de Comayagua, realizó un estudio para evaluar el comportamiento de nueve materiales genéticos de calabacita en las condiciones agroclimáticas de esta zona, que es la de mayor producción de este rubro en el país.

En este estudio se registraron los rendimientos total y comercial y se clasificó la producción de acuerdo a los tamaños o categorías que manejan las exportadoras nacionales para enviar este producto al mercado externo.

El manejo del cultivo se hizo usando la tecnología de producción en plantaciones comerciales en el valle de Comayagua, lo que incluyó la preparación del suelo con camas acolchadas con plástico plata-negro, una densidad de 16,667 plantas por hectárea, riego por goteo, fertilización de acuerdo al análisis de suelos y prevención y control de plagas.



Cuadro 1. Categorías por tamaño y peso de calabaza.

Tamaño	Peso (lb)
Small	< 1.7
Medium	1.7 - 2.15
L-100	2.16 – 3.3
Large	3.4 – 3.7
X-Large	3.8 – 4.1
Jumbo	4.2 – 5.3

Resultados

Los resultados obtenidos demuestran que no hay diferencias significativas en el rendimiento total y comercial de los cultivares, pero sí en el porcentaje de aprovechamiento comercial (Cuadro 2). En este caso el 86 % de la producción obtenida con el cultivar Polaris reunió las características para su comercialización, mientras que con los demás cultivares el aprovechamiento comercial de la producción osciló entre el 54 y 69 %. Si bien el cultivar Polaris demostró mayor rendimiento comercial promedio, este no fue

estadísticamente diferente a los demás cultivares.

En relación al tamaño de los frutos, para el mercado son más deseables los tamaños X-Large y Large y menos deseables los tamaños muy grandes (Jumbo) y muy pequeños (Small). En este estudio también el cultivar Polaris produjo la mayor cantidad de cajas por hectárea de frutos con el tamaño más deseado por el mercado, aunque no fue estadísticamente diferente a los demás cultivares.

La principal causa de descarte fue por frutos rajados; sin embargo, el cultivar Polaris fue el menos afectado por esta causa con solo el 1.5 % de los frutos descartados por rajaduras, mientras que los demás cultivares tuvieron pérdidas por rajadura de frutos que osciló entre el 12 y el 31.1 % del total de frutos. El descarte por motivos de frutos quemados por el sol, deformes o dañado por gusano fue relativamente bajo y no fue diferente estadísticamente entre cultivares.

En general, los cultivares evaluados tuvieron similares rendimientos totales y comerciales. La principal causa de descarte fue el rajado de frutos; sin embargo, el cultivar Polaris tuvo el menor descarte de frutos por esta causa.

Cuadro 2. Rendimiento total, comercial y proporción de cosecha comercial de cultivares de calabaza tipo Butternut (CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras, 2016-2017).

Cultivar	Rendimiento (t/ha)		Proporción de cosecha comercial (%)
	Total	Comercial	
Polaris	34.5	29.9	86 a
PDS 4055	39.7	27.4	68 b
PDS 36-884	36.0	25.1	69 b
PDS 66-36-843	32.1	22.2	68 b
PDS 3784	33.0	21.7	65 b
Atlas	36.1	20.5	57 b
PDS 66-36-844	34.1	19.4	54 b
PDS 3996	32.7	19.0	57 b
Canesi	28.1	16.6	59 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0.05).



Cuadro 3. Producción de tamaños deseables y poco deseables por el mercado de calabaza tipo Butternut (CEDEH-FHIA, Comayagua, Honduras. 2016-2017).

Cultivar	Producción de tamaños deseados*		Producción de tamaños poco deseados**	
	(cajas/ha ⁻¹)	(%)*	(cajas/ha ⁻¹)	(%)
Polaris	1,307	69	336	18
PDS 36-884	1,272	64	106	5
PDS 4055	1,334	61	171	7
PDS 66-36-843	1,071	60	153	8
PDS 3784	1,045	57	151	8
Canesi	803	52	110	7
PDS 66-36-844	948	49	121	6
PDS 3996	829	47	216	11
Atlas	780	39	351	18

* X-Large, Large y L-100; **Jumbo y Small.

Capacitación sobre diseño e implementación de sistemas de riego por goteo para pequeños y medianos productores

Se estima que en Honduras existen más de 250,000 pequeños y medianos productores, que contribuyen significativamente con la seguridad alimentaria del país, la mayoría de ellos produciendo en condiciones de secano, lo cual limita significativamente la cantidad y en muchos casos la calidad, de los productos que ofrecen al mercado nacional e internacional.

Tomando en consideración los efectos tangibles del cambio climático en el sector agrícola, es indispensable que cada vez más productores utilicen el agua disponible en sus zonas de producción, para irrigar sus cultivos, a fin de incrementar los rendimientos, abaratar sus costos, incrementar su competitividad y hacer sostenible sus negocios agrícolas, para lo cual es necesario que conozcan la tecnología adecuada y la forma de aplicarla para innovar y hacer más eficientes sus sistemas de producción.

El sistema de riego por goteo es uno de los más eficientes en cuanto al uso del agua disponible, facilita la aplicación de algunos insumos agrícolas, especialmente los fertilizantes, y es fácilmente adaptable a las condiciones de pequeñas y medianas fincas, que son la mayoría en el sector agrícola nacional. Por lo anterior, y con el propósito de enseñar el diseño, operación y mantenimiento de pequeños sistemas de riego por goteo, la FHIA desarrolló durante los días del 6 al 8 de junio de 2018, un curso intensivo sobre **Diseño e implementación de sistemas de riego por goteo para pequeños y medianos productores**. Este evento se realizó en las instalaciones del CEDA (Centro de Entrenamiento y Desarrollo Agrícola), el CEDEH (Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura) y en fincas de productores en el valle de Comayagua, zona central de Honduras.

A esta capacitación asistieron un total de 23 personas, en su mayoría hondureños procedentes de diferentes regiones del país, y 5 participantes de Nicaragua, quienes conocieron la situación actual del riego en Honduras, las ventajas y desventajas del riego por goteo, los aspectos a considerar para el diseño, instalación y mantenimiento de un sistema de riego por goteo en fincas de pequeños y medianos productores, con la guía de destacados facilitadores para el desarrollo de las actividades teóricas y las prácticas a nivel de campo.



Al concluir esta capacitación, el 100 % de los participantes manifestaron que los conocimientos adquiridos les ayudarán en su trabajo y en sus actividades de producción, ya que harán un uso más eficiente del agua al diseñar un sistema de riego por goteo, reducirán los costos y tendrán mejores resultados en sus actividades de producción agrícola.



Facilitadores y participantes analizan los componentes y los materiales a usar en un sistema de riego por goteo para fincas de pequeños y medianos productores.

Se amplía la alianza FHIA-SOCODEVI

Tomando en consideración el eficiente desarrollo de las actividades que la FHIA y SOCODEVI realizan en forma conjunta a partir de la Carta de Entendimiento y de Cooperación Interinstitucional que suscribieron en febrero de 2018, y con el deseo de fortalecer aún más las relaciones de cooperación recíproca, se suscribió en junio de 2018 un documento que amplía la lista de actividades a realizar en forma conjunta.

La referida ampliación incluye el fortalecimiento del Panel Nacional de Cata de Cacao que viene operando desde hace varios años y que ha recibido capacitación de parte de instructores internacionales y del Departamento de Poscosecha de la FHIA, fortaleciendo sus habilidades y destrezas para hacer con creciente grado de eficiencia el análisis físico y sensorial de muestras de cacao. No obstante lo anterior y considerando que debe ser permanente el proceso de capacitación de los integrantes del Panel Nacional de Cata de Cacao para perfeccionar su desempeño en esta importante actividad, SOCODEVI apoyará financieramente para que realicen en el 2018 por lo menos 14 reuniones de trabajo/capacitación, bajo el liderazgo del Departamento de Poscosecha de la FHIA.

En el marco de esta capacitación y como producto simultáneo de la misma, el Panel Nacional de Cata de Cacao, bajo la coordinación del Departamento de Poscosecha de la FHIA, realizará la caracterización física y organoléptica de muestras de cacao procedentes de varias regiones del país, a fin de crear un mapa de sabores y aromas del cacao que se produce en Honduras.

Adicionalmente, con el apoyo financiero de SOCODEVI, la FHIA proveerá a esta institución más de 10,000 injertos de rambután de las variedades adecuadas, para distribuir entre los productores beneficiarios del Proyecto CAHOVA.

También proveerá servicios de análisis químico de muestras de suelos de plantaciones de cacao y de rambután, para que los productores que atiende SOCODEVI realicen la fertilización de los mismos en base a los resultados del laboratorio y de esa manera nutrir adecuadamente estos cultivos para optimizar sus rendimientos.

“El fortalecimiento de esta alianza incluye también la coordinación de actividades entre el Proyecto de Cacao FHIA/SAG y el proyecto CAHOVA en las zonas donde coincide la influencia de ambos proyectos para apoyar el cultivo de cacao. De esa manera se incrementa el impacto de dichos proyectos en beneficio de los productores”, manifestó el Dr. Javier Díaz, Líder del Programa de Cacao y Agroforestería de la FHIA.



La alianza FHIA-SOCODEVI fortalece al Panel Nacional de Cata de Cacao, en beneficio del sector cacaotero nacional.

Capacitación sobre trazado de plantaciones de cacao en sistemas agroforestales

El cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) en Honduras y la región centroamericana se cultiva en sistemas agroforestales, asociado con diferentes cultivos y especies maderables de alto valor. Por esta razón la FHIA promueve la producción de este cultivo a través de **sistemas agroforestales mejorados**, que constituyen un agro-ecosistema ideal para proteger el suelo, conservar la humedad, mantener la biodiversidad y regular el microclima, así como mejorar los ingresos económicos de los productores.

Los sistemas agroforestales mejorados con cacao se diseñan con criterio innovador y su establecimiento obedece a una minuciosa planificación, de manera que una vez seleccionado el sitio, se realiza el trazo de la plantación, ubicando adecuadamente las plantas de cacao y cada una de las demás especies que conformarán el sistema agroforestal, para lograr la mejor relación simbiótica entre ellas. Los resultados que se obtengan en el mejoramiento del ambiente y en el mejoramiento de los ingresos económicos de los productores en el corto, mediano y largo plazo, dependerán

en gran medida de las adecuadas decisiones que se tomen al hacer el diseño y el trazado de la plantación.

Por lo anterior, el Programa de Cacao y Agroforestería de la FHIA realizó una capacitación sobre **Trazado de plantaciones de cacao en sistemas agroforestales en terrenos planos y en laderas**, con el propósito de capacitar a los participantes sobre los principios de la agroforestería, los criterios para la selección del sitio y de las especies a asociar, así como sobre el diseño y trazado del sistema agroforestal con cacao en terrenos planos y en condiciones de laderas.

La capacitación se realizó en las instalaciones del CEDEC-JAS (Centro Experimental y Demostrativo de Cacao – Jesús Alfonso Sánchez) y en fincas de productores en La Masica, Atlántida, durante los días 17 y 18 de mayo de 2018. Los 15 participantes y los facilitadores analizaron de manera participativa los principios de agroforestería, los criterios para

la selección del sitio para cultivar cacao y los criterios para la selección de las especies a asociar. También analizaron el diseño del sistema agroforestal (especies, densidades, arreglos de siembra) y el trazado de las plantaciones en terrenos planos y en laderas.

Tomando en consideración que en estas capacitaciones se procura proporcionar la mayor habilidad y destreza práctica a los participantes, se hizo mucho énfasis en el desarrollo de actividades prácticas a nivel de campo, tanto en condiciones de ladera como en terrenos planos, para que los participantes aprendieran a hacer el adecuado trazado de las plantaciones de cacao en ambos ambientes. Al final de la jornada los participantes manifestaron haber logrado el objetivo de la capacitación y estar listos para aplicar estos conocimientos en sus propias fincas, y para compartirlos con productores en el caso de los participantes que desarrollan actividades de asistencia técnica en el sector cacaoero hondureño.



Las actividades de campo incluyeron el trazado de un sistema agroforestal en terreno plano y en ladera para complementar los conocimientos teóricos recibidos.

El CADETH: sistemas agroforestales sostenibles para mitigar efectos del cambio climático

El Centro Agroforestal y Demostrativo del Trópico Húmedo (CADETH) fue establecido por la FHIA en 1997 con financiamiento del Fondo del Medio Ambiente Honduras-Canadá. Está ubicado en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Pico Bonito, en el litoral atlántico de Honduras. Cuenta con una área de 322 ha que fueron adquiridas de productores dedicados a la agricultura y ganadería utilizando sistemas tradicionales de producción. Este Centro se desarrolló tomando en cuenta la naturaleza y el potencial agroforestal de Honduras y la necesidad de generar, validar y transferir tecnología de

producción, conservación y manejo de recursos naturales en la zona de ladera del bosque latifoliado.

Este Centro Demostrativo cuenta con la infraestructura necesaria para el alojamiento de unas 40 personas, con dormitorios debidamente amueblados para hombres y para mujeres. Tiene los servicios de comedor y cocina, aula para realizar actividades de capacitación, equipo audiovisual, oficinas, energía hidroeléctrica, bodegas, viveros y todas las áreas de cultivo que constituyen laboratorios prácticos donde los visitantes pueden observar los resultados obtenidos

a través de los diferentes sistemas agroforestales ya establecidos en el Centro, o en proceso de evaluación.



Gran parte de la población rural hondureña vive y cultiva zonas de ladera no aptas para actividades agrícolas intensivas. En el CADETH se trata de encontrar alternativas agroforestales rentables que mejoren el nivel de vida de los productores y contribuir a la conservación de los recursos naturales y el ambiente. Los resultados obtenidos hasta la fecha han conducido a identificar alternativas de producción que permiten:

- Evitar el uso de la quema como práctica agrícola tradicional.
- Disminuir la erosión y degradación de los suelos de ladera donde sean establecidos los sistemas agroforestales evaluados.
- Proteger bosque, fuentes de agua y biodiversidad.
- Recuperar terrenos degradados.
- Incrementar el valor de las fincas y fomentar el arraigo de las familias rurales.
- Diversificar la producción agrícola.
- Mejorar los ingresos de los productores y su nivel de vida en forma sostenible.



Sistemas agroforestales

En el CADETH se realiza investigación y se demuestra a los productores las bondades de cambiar hacia cultivos de mayor rentabilidad, utilizando mejores prácticas de manejo de los cultivos y estableciendo sistemas de producción que permiten el asocio de plantas perennes (forestales o frutales) con cultivos anuales o perennes.

Los criterios que se utilizan en el CADETH para seleccionar los sistemas agroforestales de producción cuya aplicación se recomienda en las fincas de los productores, son los siguientes:

- Que el sistema promovido permita una productividad y rentabilidad sostenidas con utilización moderada de insumos externos a la finca, permitiendo rendimientos rentables para el agricultor y un mejoramiento del ambiente biofísico a través del reciclaje de la biomasa y la conservación del suelo.
- Que el sistema sea de fácil adopción por el productor, considerando sus condiciones socioculturales y capacidad financiera.
- Que una de las especies asociadas sea un cultivo de ciclo corto que ayude al agricultor y a su familia a obtener ingresos económicos para satisfacer sus necesidades básicas, mientras las especies de ciclo largo incluyendo las maderables, alcanzan la madurez fisiológica para ser aprovechadas comercialmente.

Este Centro Agroforestal tiene sus puertas abiertas para todas aquellas personas naturales o jurídicas interesadas en el estudio y evaluación de sistemas agroforestales que contribuyan a la generación, validación y transferencia de tecnología, orientada a promover la sostenibilidad de la producción, el mejoramiento y conservación de los recursos naturales y el ambiente y la adaptación a los efectos causados por el cambio climático.



En este Centro se tienen las condiciones idóneas para la transferencia de tecnologías en el establecimiento, manejo y aprovechamiento de cultivos establecidos en sistemas agroforestales.

Contenido

Enfoque de Actualidad

Comportamiento de especies forestales latifoliadas asociadas con cacao en sistema agroforestal **1-3**

En Cuba evalúan susceptibilidad de bananos y plátanos al mal de Panamá **4-5**

Evaluación en macrotúnel de 18 cultivares de chile dulce tipo Lamuyo para mercado local **6-7**

Efecto del tamaño del tubérculo semilla en el rendimiento comercial de papa **8-9**

Técnicos y productores se capacitan en propagación del cacao por injerto **9-10**

Se evalúan variedades de calabaza tipo Butternut en el valle de Comayagua **10-11**

Capacitación sobre diseño e implementación de sistemas de riego por goteo para pequeños y medianos productores **12**

Se amplía la alianza FHIA-SOCODEVI **13**

Capacitación sobre trazado de plantaciones de cacao en sistemas agroforestales **13-14**

El CADETH: sistemas agroforestales sostenibles para mitigar efectos del cambio climático **14-15**



Apartado Postal 2067
 San Pedro Sula, Cortés,
 Honduras, C.A.
 Tels: (504) 2668-2470, 2668-2827, 2668-2864
 Fax: (504) 2668-2313
 correo electrónico: fhia@fhia-hn.org
 www.fhia.org.hn

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

• PRESIDENTE
 Ing. Mauricio Guevara
Ministro de Agricultura y Ganadería

• VOCAL I
 Lic. Jorge Bueso Arias
Banco de Occidente, S.A.

• VOCAL V
 Ing. Amnon Keidar
CÁMOSA

• VOCAL II
 Ing. René Laffite
Frutas Tropicales, S.A.

• VOCAL VI
 Sr. Norbert Bart

• VOCAL III
 Ing. Sergio Solís
CAHSA

• VOCAL VII
 Ing. Basilio Fuschich
Agroindustrias Montecristo

• VOCAL IV
 Dr. Andy Medicott
FINTRAC

• VOCAL VIII
 Ing. Yamal Yibrín
CADELGA, S.A.

• SECRETARIO
 Dr. Adolfo Martínez
FHIA

*Carta Trimestral elaborada por el
 Centro de Comunicación Agrícola con la colaboración
 del personal técnico de la FHIA.*