

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

PRODUTEQ-FCP-FCA

PERSPECTIVAS EN LA MULTIPLICACIÓN DECACAO (*Theobroma cacao* L.) NACIONAL Y TRINITARIO”



Dra. Carmita Suarez C., Ing. Ignacio Sotomayor H., Ing. Freddy Amores P., Ing. Rommel Ramos R., Ing. Luis Llerena R., Ing. Cécil Moreno., Ing. Gabriel Luibá e. Ing. Jaime Vera Ch



Ing. Jaime Vera Chang M.Sc.





Ing. Jaime Vera Chang M.Sc.

Tipos de cacao en el mundo

Amazónico o Forastero:

El cacao más común.
Resistente a los diferentes climas,
ácido y astringente.
Cacao típico **Africano**.

Criollo:

Supremamente escaso.
Fino de aroma, de sabor
suave y aromático.

Nacional

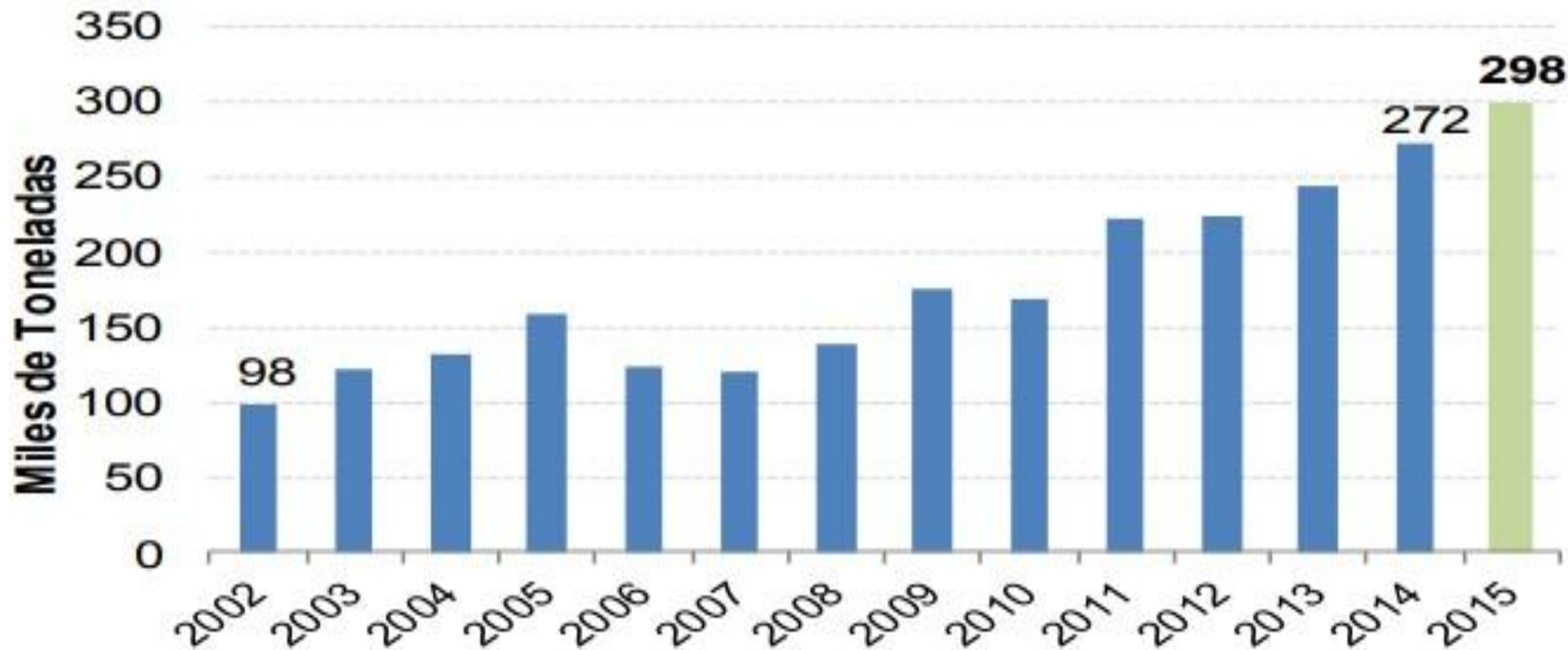
Nativo de ECUADOR .
Fino de aroma, de
sabor floral y frutal .



Trinitario:

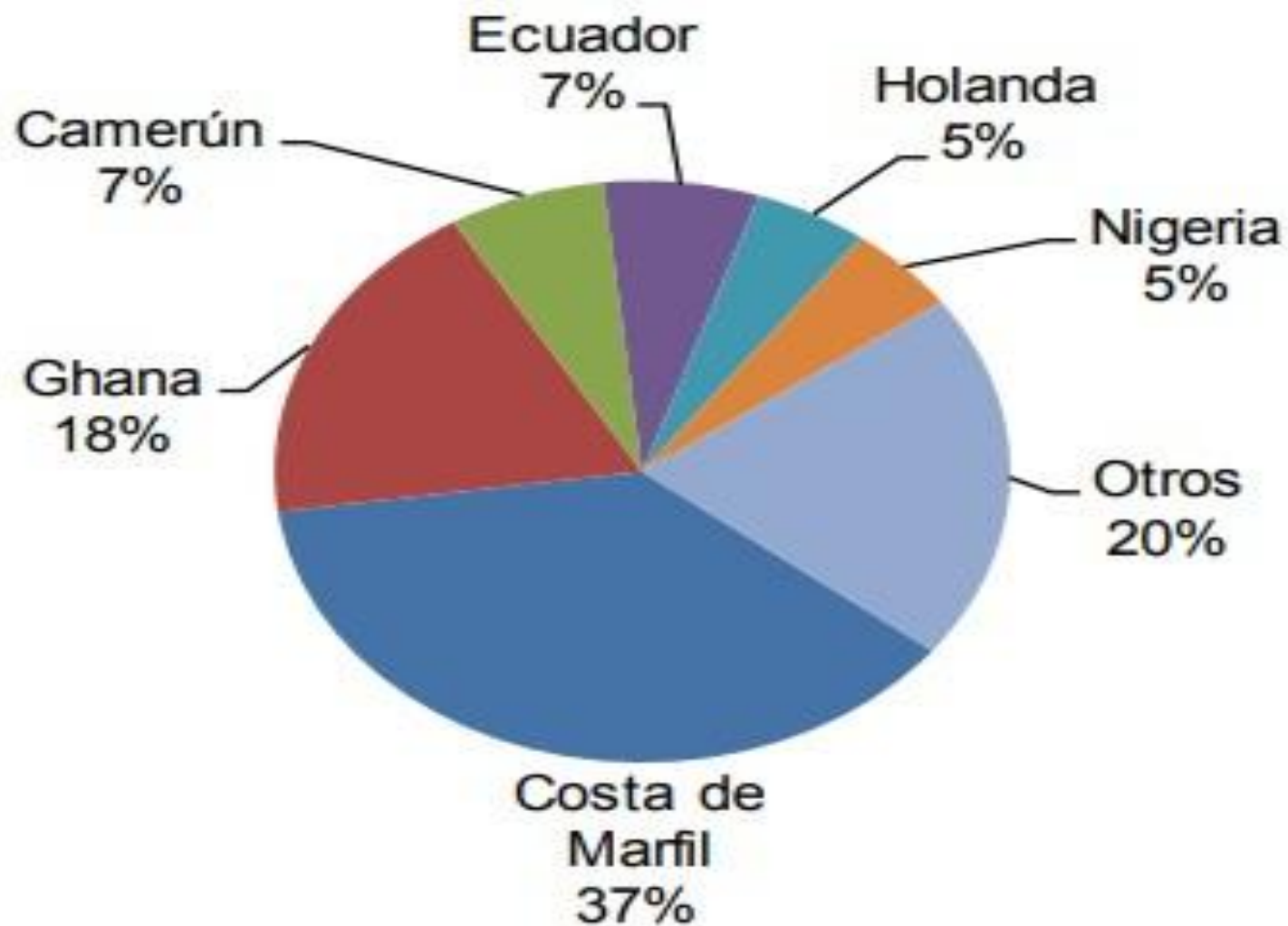
Muy apetecido en el mundo.
Es el cruce de las otras dos especies.
Fino de aroma, de sabor suave y aromático
Producción principalmente en **Colombia, Venezuela y Ecuador**.





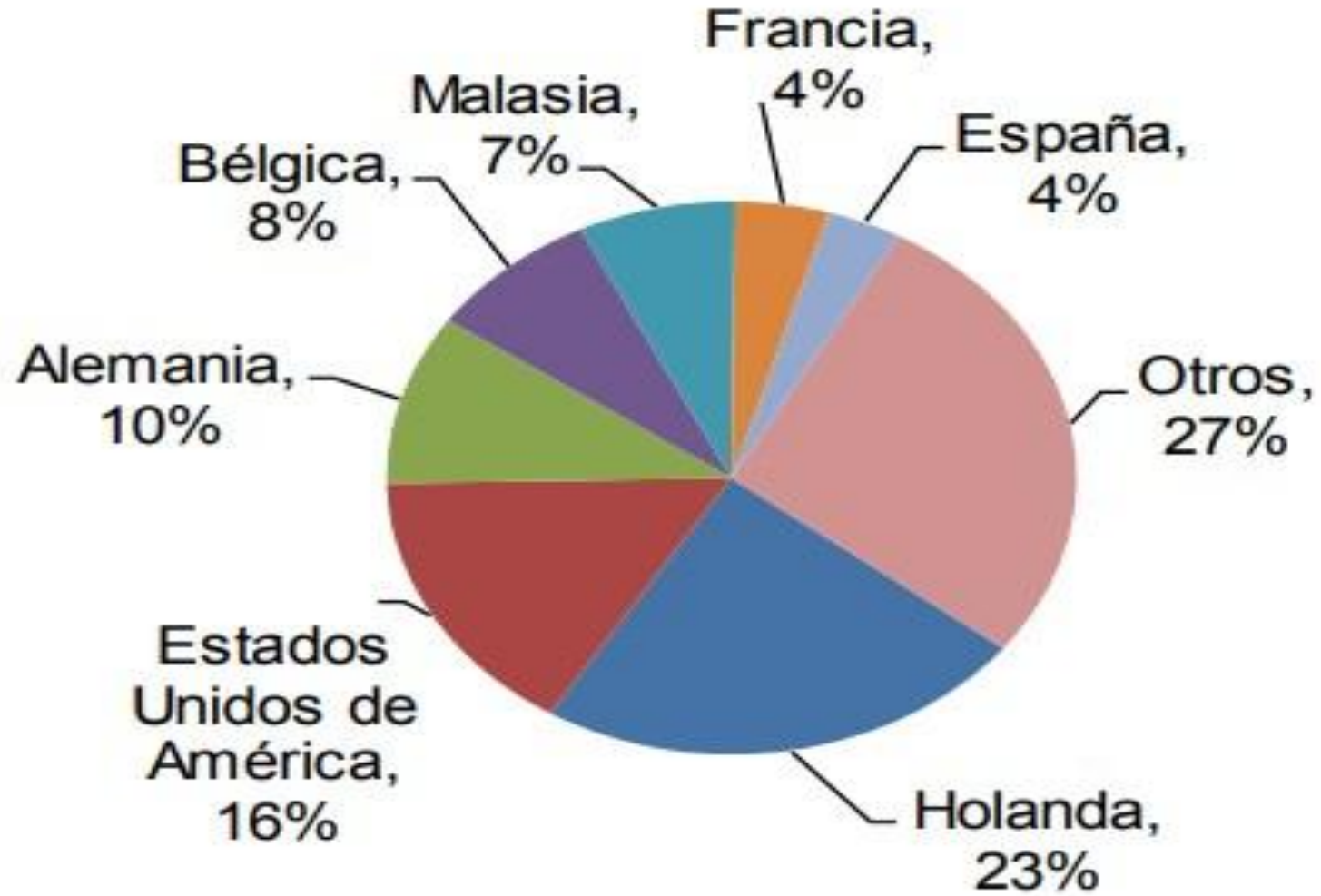
Fuente:

http://sinagap.agricultura.gob.ec/phocadownloadpap/cultivo/2016/boletin_situacional_cacao_2015.pdf



Participación de exportaciones mundiales de cacao en grano

Fuente: TRADEMAP, 23-01-2017. Partida arancelaria 1801



Cuadro 1. Algunas características de los distintos grupos genéticos del T. cacao

	Criollos	Forasteros	Trinitario	Nacional
Árbol	Débil - pequeño	Robusto, muy grande	Robusto, muy grande	Débil, Mediano
Hojas	Grandes, verde oscuro	Pequeñas, verde claro	Medianas, verde oscuro	pequeñas, verde claro
Mazorcas	Cundeamor, angoleta	Amelonado, calabacillo	Cundeamor	Cundeamor
Cáscara	Fina, suave	Gruesa-dura(excepcional)	Fina	Gruesa dura
Superficie	Rugosa	Lisa	Rugosa	Rugosa
Almendras	Blancas, redondeadas	Pigmentadas, aplanadas	Pigmentadas, alargadas	pigmentadas, ovaladas
Pestes	Susceptible	Resistente (rústica)	Resistente	Susceptible
Sabor	Fino	Ordinario	Ordinario	Fino
Adaptación	Pobre, limitada	Muy buena, amplia	Excelente	Muy buena

CONSIDERACIONES TECNICAS DEL VIVERO

- **Protección del viento:**
- **Protección de animales:**
- **Cercanía de una fuente de agua:**
- **Cercanía del terreno a sembrar:**
- **Protección del sol:**
- **Características de las bolsas:**
- **Características de la tierra:**

VIVERO PARA PRODUCCION DE PLANTAS



Vivero permanente capacidad para 75000 plantas. Finca Experimental La Represa.
Universidad Técnica Estatal de Quevedo

PREPARACIÓN DE TERRENO

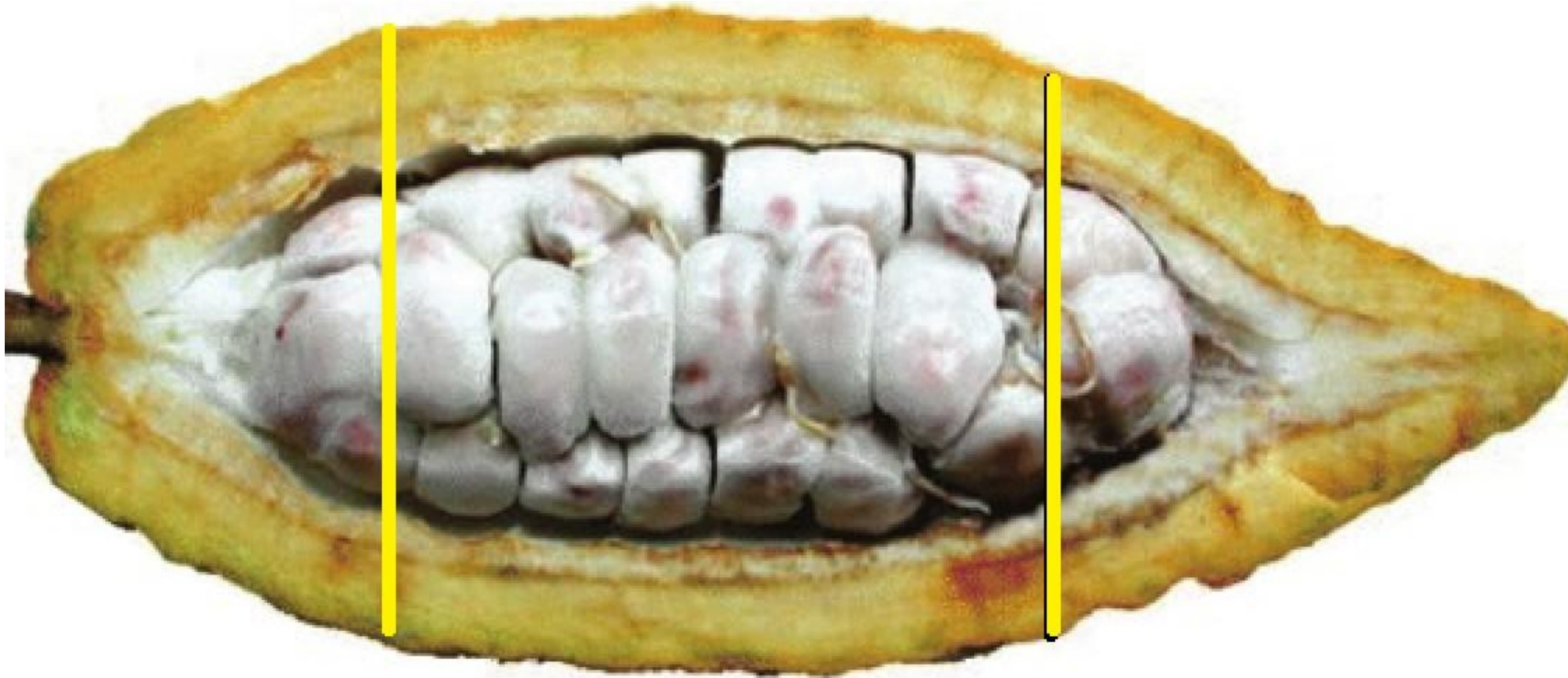


MATERIALES RECOMENDADOS COMO PATRON Y MATERIALES DE INJERTACIÓN

- IMC-67
- POUND-12
- EET-399
- EET-400



SELECCIÓN DE SEMILLAS PARA PATRÓN

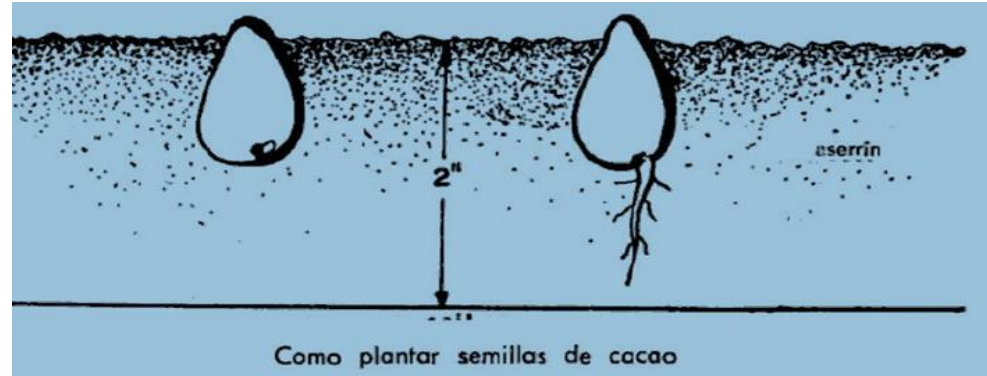


PREPARACIÓN DE SUSTRATO Y DE SEMILLAS PATRON



A) Llenado de fundas; B) Eliminación de mucílago; C) Aplicación de vitavax (1-2 g/kg s). Finca Experimental La Represa. UTEQ. FCP.

SIEMBRA DE PATRÓN



SIEMBRA DE PATRÓN



PROPAGACIÓN SEXUAL Y ASEXUAL DEL CACAO



CLONAL



Figura 1. Plantio em bico de facão usado nos primeiros plantios de cacauceiros na região sul da Bahia.

NO CLONAL

PROPAGACIÓN SEXUAL Y ASEXUAL DEL CACAO



Figura 2. Mudas originadas de estacas de ramos ortotrópicos (A) e plagiotrópicos (B).



Figura 3. Aspecto do sistema radicular de mudas de ramos plagiotrópicos (A) e ortotrópicos (B).

PROPAGACIÓN SEXUAL Y ASEXUAL DEL CACAO



Figura 6. Aspecto de mudas aos 12 meses produzidas por estaquia e mantidas em diferentes recipientes.



Figura 7. Detalhe do crescimento diferenciado das mudas de tubete, sacos pequenos, médios e grandes (mudão).

PROPAGACIÓN SEXUAL Y ASEXUAL DEL CACAO



Figura 21. Germinação de sementes



Figura 22. Repicagem em sacos



Figura 23. Crescimento das mudas. (21 dias)



Figura 24. Ponto de enxertia aos 5 meses.

PROPAGACIÓN SEXUAL Y ASEXUAL DEL CACAO



Figura 25. Acomodación das mudas na pré-enxertia.



Figura 26. Recepção material (ramos plagiotrópicos).



Fuente: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3250/1/TESIS.pdf>

Ing. Jaime Vera Chang M.Sc.

PROPAGACIÓN SEXUAL Y ASEXUAL DEL CACAO



Figura 27. Enxertia por garfagem lateral.



Figura 28. Retirada da câmara úmida, após 21 dias.



Figura 29. Transporte das mudas.



Figura 30. Aspecto geral após 6 meses no campo.

CLONES RECOMENDADOS COSTA DEL PACÍFICO

Cuadro 2. Algunos de los clones recomendados en el país

Costa del Pacífico		Región Amazónica
Tipo “Nacional”¹	Trinitarios²	Tipo “Nacional”¹
EET-19	ICS-6	LCT-EEN-6
EET-48	ICS-95	LCT-EEN-46
EET-62	CCN-51	LCT-EEN-202
EET-95		
EET-96		
EET-103		

¹ por su calidad “Nacional” y su alto rendimiento

² con muy buen rendimiento y que pueden producir cacao fino, pero que no es comparable con el cacao “Nacional” (Enríquez, 2004).

Cuadro 3. Características generales de los clones recomendados por INIAP-EET. Pichilingue.

CARACTERÍSTICA	EET-95	EET-96	EET-103
FRUTOS Y TIPO DE LOMOS	Cundeamor	Angoleta Rugosa	Amelonado-poco rugosos
COLOR DEL FRUTO	VERDE-AMARILLO	VERDE-ROJOSO AMARILO	VERDE- AMARILLO
INDICE DE MAZORCA	19-20	18-20	19-20
FORMA DE SEMILLAS Y COLOR	Redonda, achatadas grandes oscuro	Cilíndricas grandes, purpura oscuro	Cilíndricas grandes, purpura oscuro
INDICE DE SEMILLA (g)	1.3	1.3	1.5
COMPATIBILIDAD	Compatible	Autocompatible	Autocompatible
RENDIMIENTO (KG/HA)	1368	1140	1330

CONSIDERACIONES GENERALES DE LA PROPAGACIÓN

- La edad y el grosor de las varetas y de los patrones ser aproximadamente iguales.
- Elegir el día recomendado para la injertación y condiciones ambientales
- Aun cuando las plantas injertadas necesitan un manejo muy cuidadoso, se
- La injertación se obtiene mejores resultados por la mañana que por la tarde.
- Afinidad entre el patrón y la variedad.
- Utilización del tipo de injerto adecuado a las exigencias del patrón y de la variedad.
- La utilización de material vegetativo fresco
- El tipo de injerto que se realicé debe hacerse rápido y preciso.
- La utilización de navajas y tijeras deben estar desinfectadas
- Es recomendable la aplicación de selladores y la utilización de cobre.

OBJETIVOS

General

- Evaluar tres métodos de propagación en dos variedades de cacao (Nacional y Trinitario) en la Finca Experimental “La Represa”.

Específicos

- Evaluar el comportamiento fenológico, fisiológico y sanitario en dos variedades de cacao propagados mediante un método sexual y dos métodos asexuales
- Determinar el mejor comportamiento productivo de los cultivares.
- Determinar la rentabilidad de los tratamientos.

METODOLOGÍA

Cuadro 4. Identificación y características de los tratamientos evaluados.

TRATAMIENTOS	PATRON	INJERTO	GENOTIPO	MULTIPLICACIÓN
T1	CCN51	CCN51	TRINITARIO	CLONAL
T2	SEMILLAS EET-103	-----	TIPO NACIONAL	NO CLONAL
T3	RAMILLA CCN51	-----	TRINITARIO	CLONAL
T4	EET-103	EET-103	TIPO NACIONAL	CLONAL
T5	SEMILLA CCN51	-----	TRINITARIO	NO CLONAL
T6	IMC-67*	CCN51	TRINITARIO	CLONAL
T7	IMC-67*	EET-103	TIPO NACIONAL	CLONAL

*Testigos

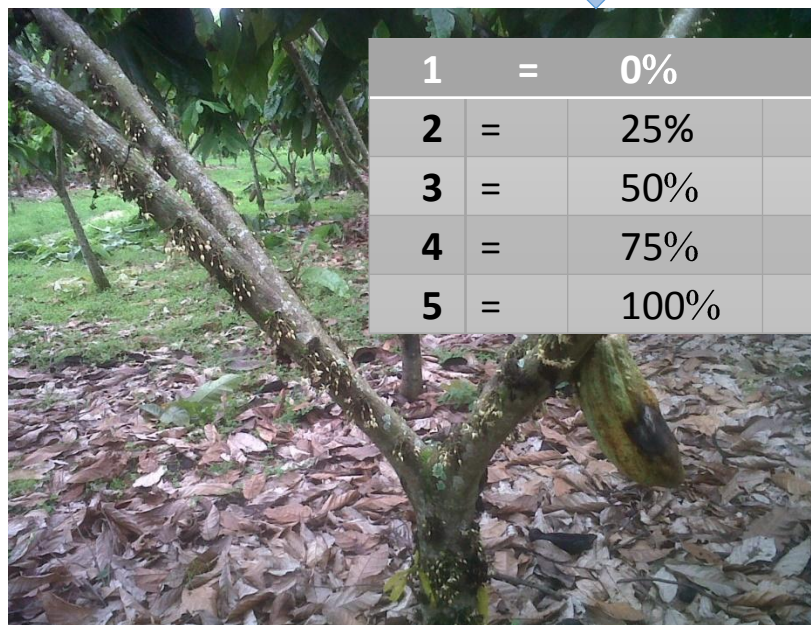
Fuente: Vera y Armijos, 2015

Datos experimentales



Variables Fenológicas

- Porcentajes de Brotación
- Porcentajes Floración
- Porcentajes Fructificación
- Y Porcentajes Cherelles Wilt



1	=	0%	Ausencia
2	=	25%	Poco
3	=	50%	Ligero
4	=	75%	Moderado
5	=	100%	Abundante



VARIABLES FISIOLÓGICAS



ALTURA DE PLANTA
DIAMETRO DE TALLO

FORMA DE COPA

- 1: FORMA HORIZONTAL
- 2: FORMA SEMI – ERECTA
- 3: FORMA ERECTA

VIGOR HIBRIDO

- 1: VIGOR BAJO
- 2: VIGOR MEDIO
- 3: VIGOROSO

Variables productivas

- Número de mazorcas sanas
- Rendimiento



RESULTADOS

Cuadro 5. Valores de brotación, floración, fructificación y cherelles wilt en tres métodos de propagación en cacao (*Theobroma cacao* L.) Nacional y Trinitario, Finca Experimental "La Represa" FCP - UTEQ. 2015

N°	TRATAMIENTOS	BROTACION	FLORACION	FRUCTIFICACION	CH. WILT*
		(Esc. 1-5)	(Esc. 1-5)	(Esc. 1-5)	(Esc. 1-5)
1	(CCN-51 CC-N51)	2. a	2. a	2. a	1. a
2	(SEMILLA EET-103)	2. ab	2. a	2. a	1. a
3	(RAMILLA CCN-51)	2. ab	3. a	2. a	1. a
4	(EET-103 EET-103)	2. b	2. a	2. a	1. a
5	(SEMILLA CCN-51)	2. b	2. a	2. a	1. a
6	(IMC-67 CCN-51)*	2. b	2. a	2. a	1. a
7	(IMC-67 EET-103)*	3. b	2. a	2. a	1. a
	PROMEDIO	2.14	2.14	2.00	1.00
	E. ESTANDAR	0.08	0.22	0.08	0.24
	CV (%)	12.59	19.84	13.45	7.95

Letras iguales indican significancia estadística según la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$)

*Testigos

Cuadro 6. Valores de altura de planta, diámetro de tallo, forma de copa en tres métodos de propagación en cacao (*Theobroma cacao* L.) Nacional y Trinitario, Finca Experimental "La Represa" FCP - UTEQ. 2015.

Nº	TRATAMIENTOS	ALTURA DE PLANTA	DIAMETRO DEL TALLO	FORMA DE COPA
		(cm)	(cm)	(E:1-3)
1	(CCN-51 CC-N51)	252. a	8.87. a	2.32.a
2	(SEMILLA EET-103)	200. b	7.19. a	1.87.a
3	(RAMILLA CCN-51)	210. b	7.18. a	2.07.a
4	(EET-103 EET-103)	190. b	7.97. a	1.87.a
5	(SEMILLA CGN-51)	210. b	8.01. a	1.93.a
6	(IMC-87 CCN-51)*	212. b	7.84. a	1.95. a
7	(IMC-87 EET-103)*	209. b	7.26.a	2.19.a
	PROMEDIO	2.12	7.76	2.03
	E. ESTANDAR	0.02	0.73	0.10
	CV (%)	6.39	11.02	15.76

Letras iguales indican significancia estadística según la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$)

*Testigos

Cuadro 7. Valores de número de mazorcas enfermas (NME), escobas de bruja (EB) en tres métodos de propagación en cacao (*Theobroma cacao* L.) Nacional y Trinitario, Finca Experimental "La Represa" FCP- UTEQ. 2015.

Nº	TRATAMIENTOS	NME (Nº)	ESCOBAS (Nº)
1	(CCN-51 CC-N51)	2.67. a	7.00. a
2	(SEMILLA EET-103)	2.00. a	10.33. a
3	(RAMILLA CCN-51)	1.67. a	11.00. a
4	(EET-103 EET-103)	1.33. a	13.67. a
5	(SEMILLA CCN-51)	2.00. a	11.00. a
6	(IMC-87 CCN-51)*	2.00. a	7.33. a
7	(IMC-87 EET-103)*	1.00. a	13.33. a
	PROMEDIO	1.81	10.53
	E. ESTANDAR	0.44	1.33
	CV (%)	36.84	48.76

Letras diferentes indican significancia estadística según la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$)

***Testigos**

Cuadro 8. Valores número de mazorca sana, rendimiento de cacao estimado en kg en tres métodos de propagación en cacao (*Theobroma cacao L.*) Nacional y Trinitario, Finca Experimental "La Represa" FCP- UTEQ, 2015.

N°	TRATAMIENTOS	NMS	REND. ESTIMADO
			(Kg Ha ⁻¹)
1	(CCN-51 CC-N51)	54. a	767.10. a
2	(SEMILLA EET-103)	21. a	177.84. b
3	(RAMILLA CCN-51)	49. a	541.49. ab
4	(EET-103 EET-103)	23. a	230.93. b
5	(SEMILLA CCN-51)	42. a	400.81. b
6	(IMC-67 CCN-51)*	14. a	164.57. b
7	(IMC-67 EET-103)*	14. a	143.33. ab
PROMEDIO		30.57	346.58
E. ESTANDAR		1.28	1.98
CV (%)		47.77	52.13

Letras diferentes indican significancia estadística según la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$)

*Testigo

Cuadro 9. Matriz de Correlacion en tres metodos de propagacion en cacao Nacional y Trinitario Finca Experimental La Represa. FCP-UTEQ, 2015.

Variables	NMS	NME	PF	AP	DT	FC	EB	BR	FL	FR	CH.W	R.H
NMS b	8.88											
r2	1.00											
NME b	4.44	2.22										
r2	0.49	1.00										
PF b	119.44	575.11	1.13									
r2	0.68	0.16	1.00									
AP b	1.52	1.92	1.19	4.44								
r2	0.08	0.02	0.56	1.00								
DT b	8.36	4.54	4.73	0.52	1.77							
r2	0.007	0.30	0.04	0.11	1.00							
FC b	1.36	2.42	2.05	3.48	2.20	1.95						
r2	0.12	0.56	0.00	0.38	0.05	1.00						
EB b	1.15	3.02	0.37	1.39	2.04	2.15	8.88					
r2	0.08	0.09	0.43	0.40	0.05	0.00	1.00					
BR b	2.09	2.13	1.86	0.77	2.42	3.64	2.16	4.44				
r2	0.006	0.004	0.10	0.48	0.06	0.63	0.00	1.00				
FL b	3.23	1.95	2.21	0.64	2.02	3.97	1.91	0.82	2.46			
r2	0.22	0.41	0.00	0.48	0.11	0.65	0.16	0.33	1.00			
FR b	1.90	2.19	1.95	2.11	2.43	1.29	1.58	1.76	1.98	1.86		
r2	0.33	0.38	0.00	0.01	0.54	0.12	0.15	0.00	0.00	1.00		
CH.W b	0.79	1.51	1.04	0.97	1.57	1.41	1.30	0.73	1.52	1.06	2.22	
r2	0.55	0.36	0.41	0.17	0.30	0.00	0.03	0.38	0.02	0.11	1.00	
R.H b	79.27	381.64	0.006	133.86	276.41	341.11	160.91	113.02	279.64	349.51	227.53	5,68
r2	0.68	0.16	1.00**	0.56	0.04	0.00	0.43	0.10	0.00	0.00	0.41	1.00

≤ 0.770 = NO SIGNIFICATIVO (ns)

≥ 0.770 = SIGNIFICATIVO (*)

≥ 0.83.04 = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO (**)

b= Coeficiente de correlacion

NMS Numero de Mazorcas Sanas
 NME Numero de mazorcas Enfermas
 PF Peso Fresco
 AP Altura de Planta
 DT Diametro de Tallo
 FC Forma de Copa

r2= Determinacion

EB Escoba de Bruja
 BR Brotacion
 FL Floracion
 FR Fructificacion
 CH.W Cherelle Will
 R.H Rendimiento por Hectarea

Cuadro 10. Análisis económico realizado a los tratamientos en estudio en tres métodos de propagación en cacao Nacional y Trinitario Finca Experimental La Represa. FCP-UTEQ. 2015.

Rubros	TRATAMIENTOS						
	injerto (CCN-51 CC-NS1)	injerto (IMC-67 CCN-51)	RAMILLA CCN-51	injerto (EET-103 EET-103)	injerto (IMC-67 EET-103)	SEMILLA EET-103	SEMILLA CCN-51
Costos Variable							
Materia Prima	8,25	8,25	7,5	8,25	8,25	1,5	1,5
Labores culturales							
Jornal							
Poda	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Cosecha	9,64	9,64	9,64	9,64	9,64	9,64	9,64
Control Plagas	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Control Maleza	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29
Fertilización	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21
Total Costo Variable	30,33	30,33	29,58	30,33	30,33	23,58	23,58
Costos Fijos							
Insumos							
Abono Completo	5,43	5,43	5,43	5,43	5,43	5,43	5,43
Attakil	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Depreciación							
Balanza	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Machete	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Calibrador	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Carretilla	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Tijera de podar	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Letrero de identificación	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Valor de depreciación	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
Total Costo Fijo	8,58	8,58	8,58	8,58	8,58	8,58	8,58
Costo Total	38,92	38,92	38,17	38,92	38,92	32,17	32,17
Rendimiento peso seco kg	189,98	72,97	134,10	82,50	35,50	44,04	99,26
Valor por kg	2,42	2,42	2,42	2,46	2,46	2,46	2,42
Precio de venta en kg							
Ingresos	459,7	176,6	324,5	202,9	87,3	108,3	240,2
Utilidad neta	420,83	137,66	286,36	164,03	48,41	76,18	208,04
Relación B/C	10,81	3,54	7,50	4,21	1,24	2,37	6,47

CONCLUSIONES

- El mayor porcentaje obtenido en variables Brotación y floración, fue para los tratamientos T7 (Injerto IMC-67 con patrón EET-103) Brotación, y para Floración, T3 (Ramilla CCN-51).
- Las variables sanitarias número de mazorcas enfermas y escobas de brujas se obtuvieron promedios altos para, el T1 (Injerto CCN-51 con patrón CCN-51), con 2.67 mazorcas enfermas, contrario a esto el T6 (Injerto IMC-67 con patrón CCN-51) con 1 mazorca enferma.
- El menor número de escobas de bruja registradas fue para el T1 (Injerto CCN-51 con patrón CCN-51) con 7.00 escobas, mientras que el mayor porcentaje lo presentó el T5 (Injerto EET-103 con patrón EET-103), con 13.67 escobas.
- El mayor número de mazorcas sanas lo obtuvo el T1 (Injerto CCN-51 con patrón CCN-51), con 54 mazorcas, T3 (Ramilla CCN-51), con 49 mazorcas, T4 (Semilla CCN-51), con 42 mazorcas.
- Porcentaje Rendimiento estimado (kg), T1 (Injerto CCN-51 con patrón CCN-51), con 767.10 kg, T3 (Ramilla CCN-51) con 541.49 kg, y el T5 (Semilla CCN-51), con 400.81 kg.

ANEXOS



Figura 5. Toma de datos para las variables Fenológicas,
Finca Experimental La Represa FCP. 2015.



GRACIAS POR SU ATENCIÓN