



Gobierno Nacional de la  
República del Ecuador



Centro de Desarrollo Agrobiotecnológico de Innovación e  
Integración Territorial de la Universidad de Antioquia -  
CEDAIT

# CACAO conCIENCIA

**MEJORAMIENTO GENÉTICO Y GENERACION DE NUEVOS  
MATERIALES DE CACAO AROMÁTICO POR PARTE DEL INIAP**

James Quiroz Vera

# ANTECEDENTES



- Ecuador tercer país productor de cacao (6,2 % Producción mundial); después de Costa de marfil y Ghana. (ICCO 2019).
- El país contribuyó en el 2020 con el 61% del cacao fino y de aroma que se exportó a nivel mundial.
- Tercer rubro agrícola más importante después de banano y flores (500.000 has).
- En el 2020, el cacao contribuyó con el 12% al (PIB) Agropecuario y el 1,5% del PIB total.
- Aproximadamente unas 600.000 personas trabajan en cacao, esto es el 12% del PEA Agrícola y 4% del PEA total.
- Las exportaciones de Cacao y elaborados en el año 2020, sumaron USD 935'000.000.
- En el 2020, se exportaron 34.084 TM de cacao industrializado (pasta, licor, manteca, polvo) que significaron USD 118'900.000.

# VISION DEL SECTOR



## POTENCIALIDAD DEL SECTOR

- ✓ 100,000 unidades dedicadas a la producción de cacao.
- ✓ Existe de Cacao / 275,038 hectáreas de monocultivo y 216,182 en asocio (26% de la Superficie Agrícola Perenne)
- ✓ Exportaciones: (86% en grano, 6.5% Manteca, 5% Pasta y 2% en Polvo)

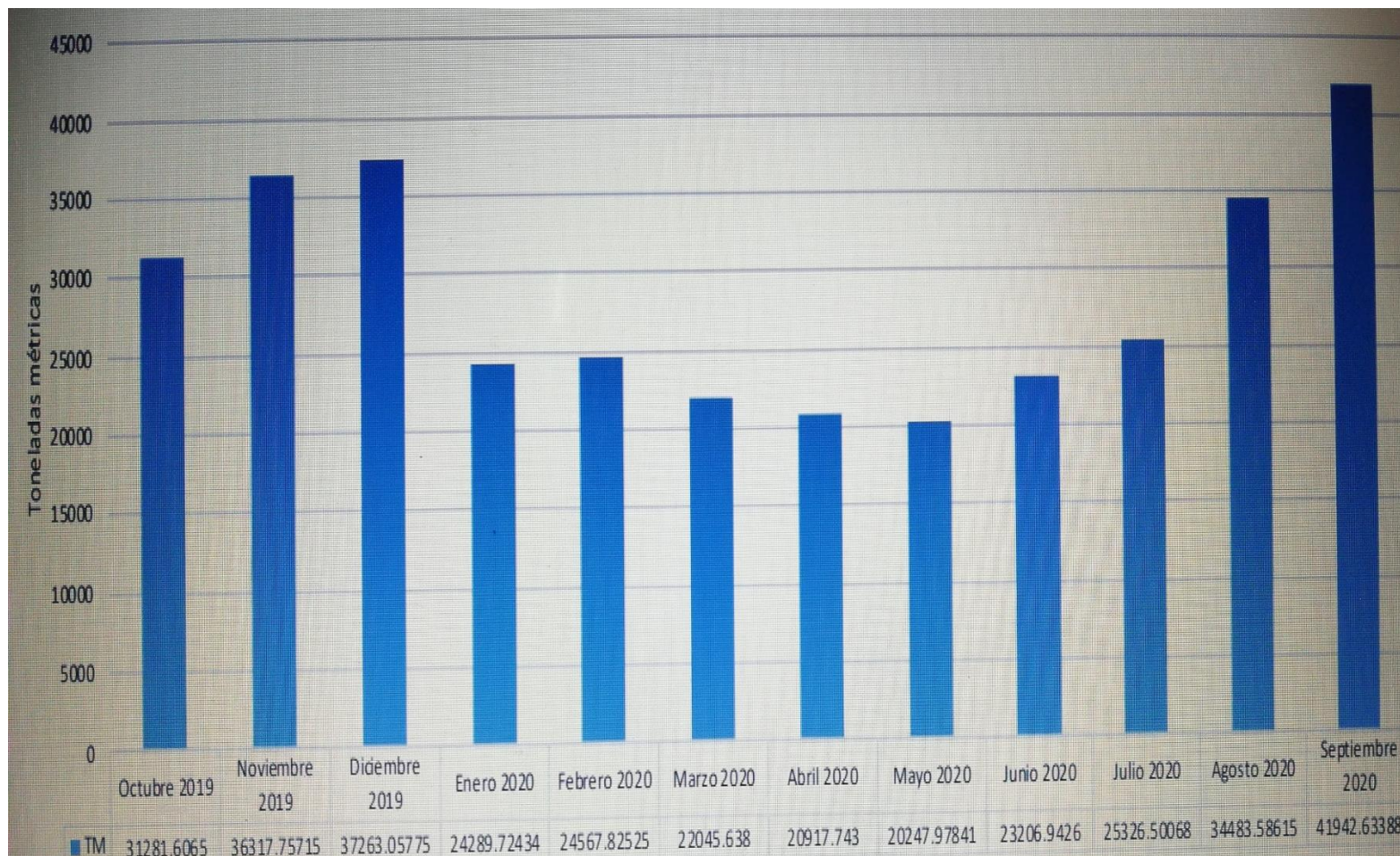
## COMPETIDORES CERCANOS

<b>Ecuador</b>	<b>61%</b>	<b>\$ 2800/TM</b>
Indonesia	10%	
Guinea	8%	
Colombia	8%	
Venezuela	6%	\$4000/TM
Trinidad y Tobago	2%	\$4400/TM
Otros(Jamaica)	5%	\$3750/TM

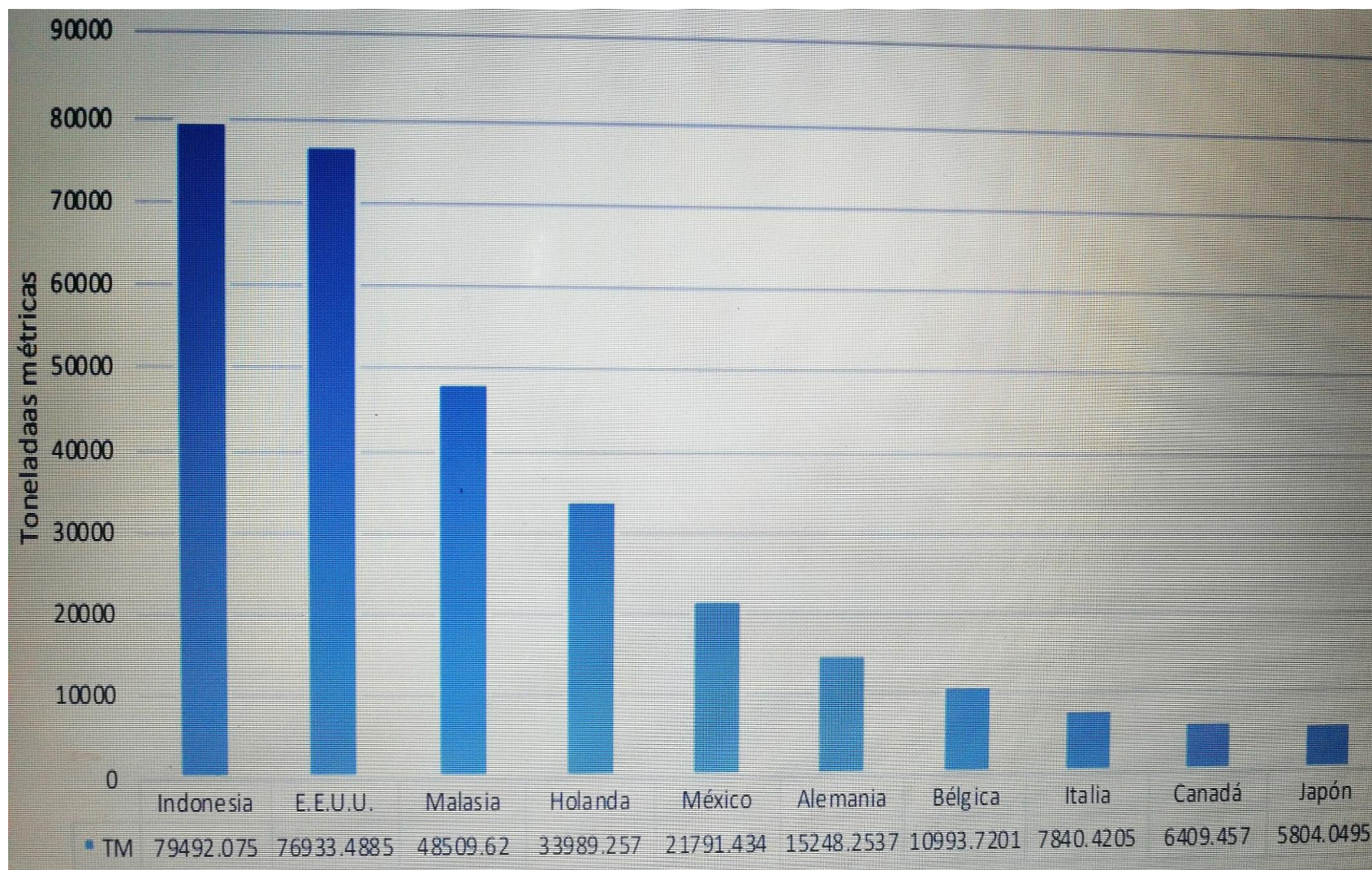
## FACTORES DE CAMBIO

- ✓ Asociatividad
- ✓ Productividad
- ✓ Diferenciación en Precio
- ✓ Democratización de los factores de Producción / Intervención del Estado

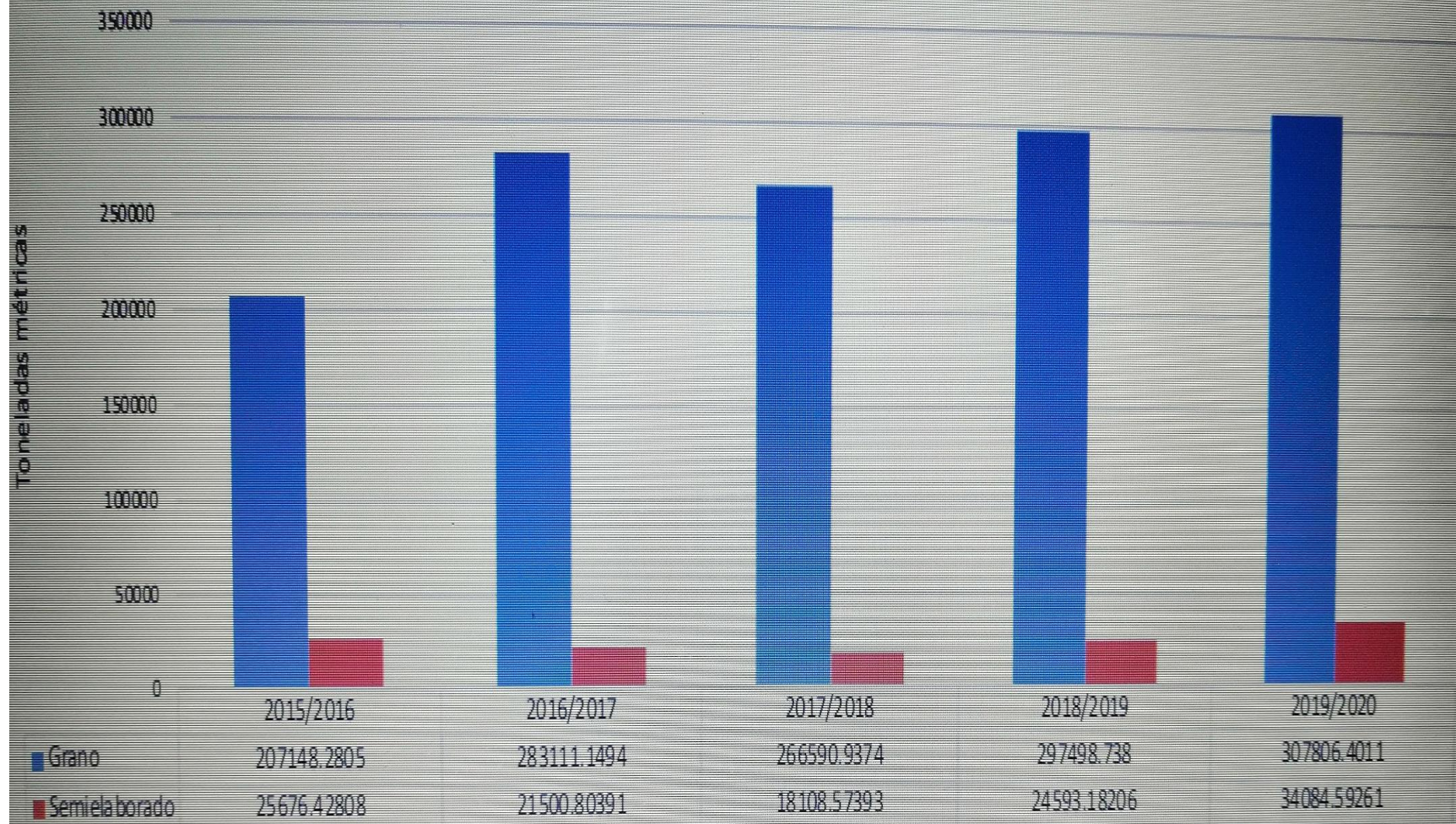
# EXPORTACIONES MENSUALES DE CACAO ECUATORIANO – AÑO CACAOTERO 2019/2020



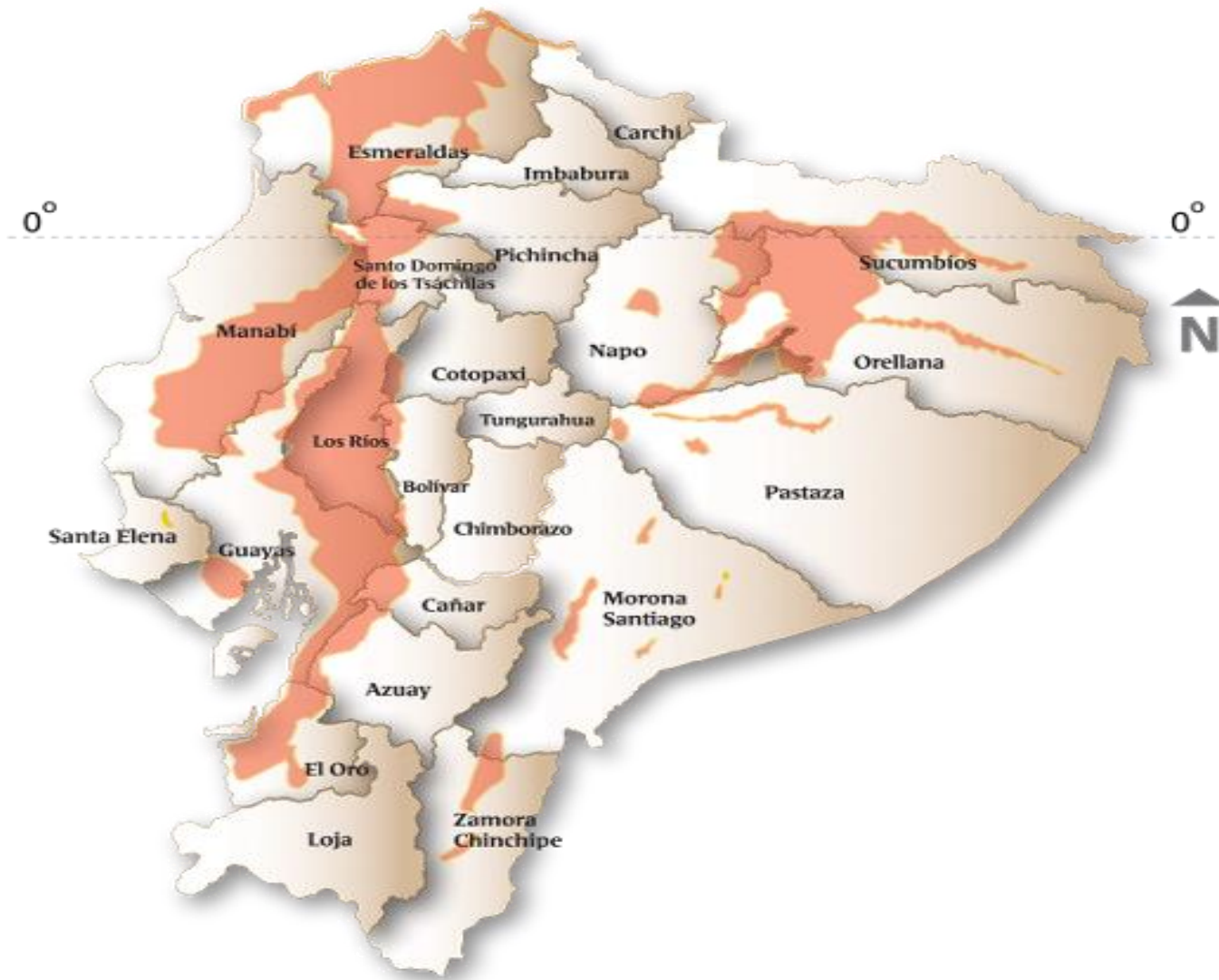
# PRINCIPALES DESTINOS – AÑO CACAOTERO 2019/2020



## Exportaciones por producto - Últimas 5 campañas cacaoteras



# MAPA APTITUDINAL DEL CULTIVO DE CACAO NACIONAL DEL ECUADOR.



# POBLACIONES DE CACAO EN EL PAÍS.



**Cacao Nacional**  
**65.000 Ha**



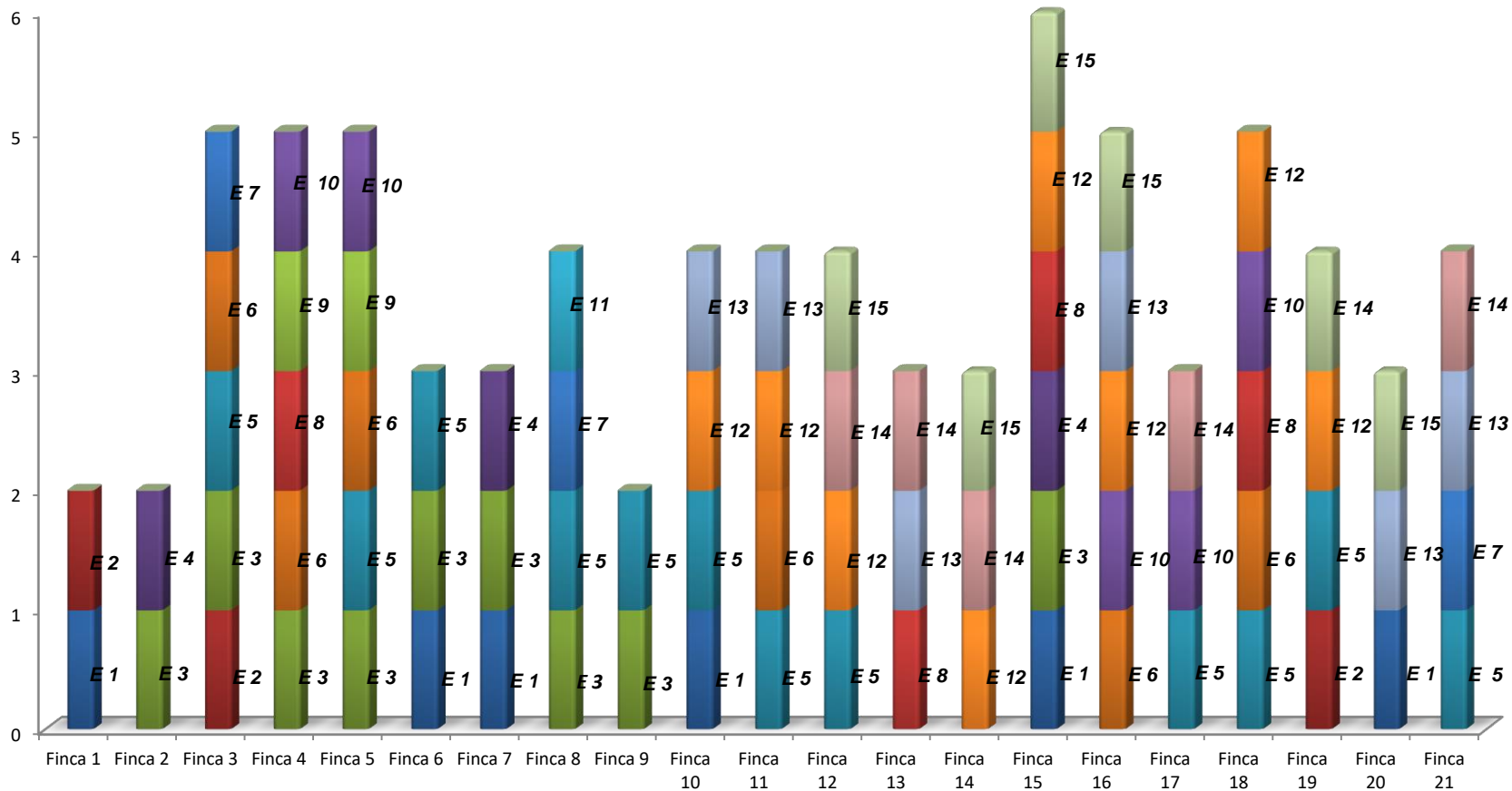
**Cacao Tipo Nacional**  
**185.000 Ha**



**CCN – 51 250.000 Ha**



# RIQUEZA DE TIPOS DE CACAO A NIVEL DE FINCAS TRADICIONALES EN ECUADOR



# ALGUNAS POBLACIONES DE CACAO EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA.



Segregación ICS – 95 (S. Árboles)



Clones amazónicos

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL ÁREA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DE CACAO**

- 1. Seleccionar cultivares clonales de cacao Nacional y de otros grupos genéticos de alta producción, elevada calidad organoléptica y cierto grado de resistencia a las enfermedades de escoba de bruja, monilia y mal de machete**
- 2. Desarrollar híbridos de alta producción, adecuados caracteres agronómicos, elevada calidad organoléptica y cierto grado de resistencia a las enfermedades, escoba de bruja, monilia y mal de machete.**
- 3. Obtener policlones de tipo Nacional y de otros orígenes de alta producción, con amplia adaptación.**

# METODOLOGÍA EMPLEADA EN EL MEJORAMIENTO DE CACAO



- Codificación individual de árboles de cacao/ensayo
- Contabilización de frutos/semestre, para seleccionar árboles por su capacidad productiva.
- Empleo de estándares de selección para identificar árboles con atributos deseables.

✓ **Rendimiento:** Peso seco total en kilogramos/árbol/ año

✓ **Índice de mazorca:** Número de mazorcas necesarias para formar un kilogramo de cacao seco (20n).

✓ **Índice de semilla:** Peso promedio de 100 semillas secas y fermentadas.

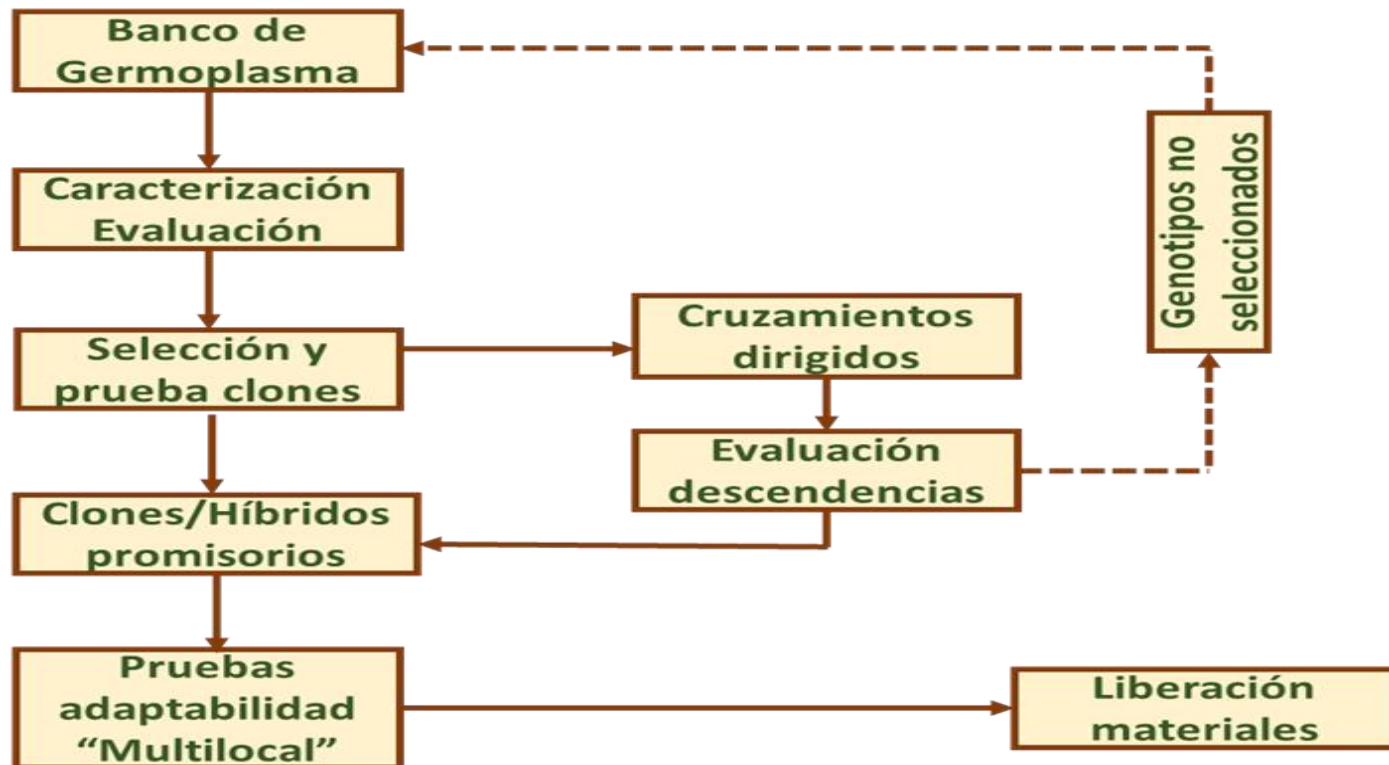
- ✓ **Sanitarias:** Se consideran número de frutos sanos, enfermos y el total de escobas de bruja, Monilla y Phythophtora por año.
- ✓ **Calidad:** Se identifican árboles con perfiles de sabor y aroma especial.
  - ✓ **Compatibilidad:** Se realizan 20 autopolinizaciones y se considera plantas compatibles, aquellas que superen el 30% de fructificación(prendimiento)después de 15 días de la fecundación.
- Formación de policlones, con nuevos genotipos deseables.
- Evaluación a nivel regional(prueba de clones en diferentes condiciones agroclimáticas).
- Oferta de materiales resistentes, productivos y de buen sabor.

# PRIMERA GENERACIÓN

- Tiempo: 1937 – 1970's
  - Fase I: Colectas de Pound.
    - Colectas del Servicio Cooperativo interamericano de Agricultura (SCIA). Origen siglas EET.
    - Colectas de la United Fruit. (C. Busetta), Origen siglas CCAT.
    - Introducciones desde Trinidad (ICS).
  - Fase II: Desarrollo de la primera generación de híbridos, incluyendo cruces con tipos silvestres.
    - Clonación de individuos con mejor desempeño.

# SEGUNDA GENERACIÓN

## ESTRATEGIA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO



# INOCULACION NATURAL CON ESCOBA DE BRUJA SOBRE PLANTULAS DE CACAO





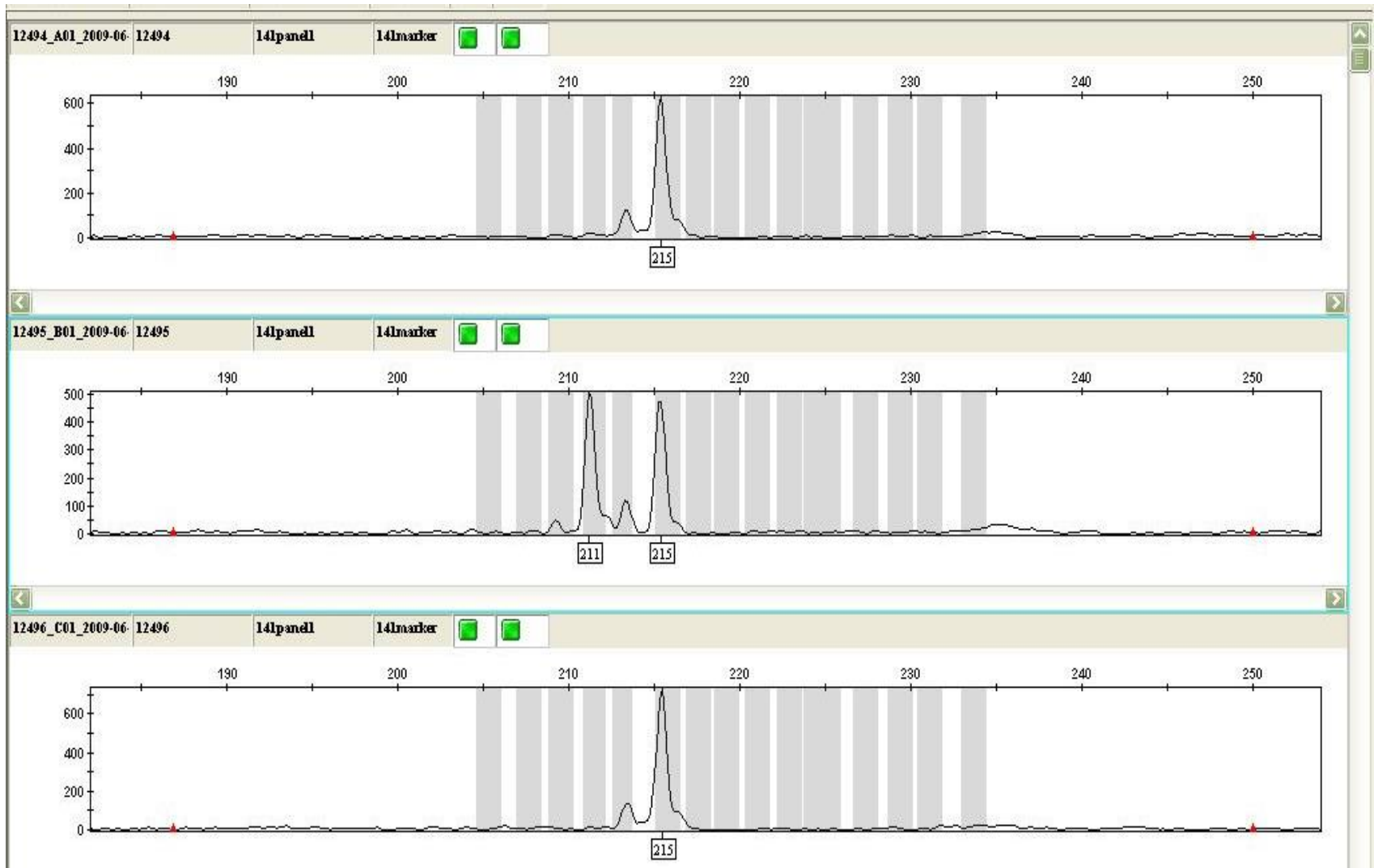
# CLONES DE CACAO RESISTENTES A ENFERMEDADES UTILIZADOS EN MEJORAMIENTO.



<b>CLONES</b>	<b>COLECCION</b>	<b>LOTE</b>	<b># ARBOL</b>
SILECIA - 1	LOMA LONG Y HERRERA		$(2 - 4) = 6$
SILECIA - 5	LOMA LONG Y HERRERA	SAMAN	$(7 - 4) = 11$
IMC - 67	8 CASAS		<b>38</b>
EET - 233	LOMA LONG Y LOS MANGOS		$(7 - 3) = 10$
EET - 400	HILER		<b>16</b>
SCA - 6	HILER Y HERRERA		$(7 - 4) = 11$
SCA - 12	HILER		<b>2</b>
CATONGO	HERRERA	BLOQUE 2	<b>3</b>

# BIOLOGIA MOLECULAR

## ELECTROFEROGRAMA (Silecia 5)

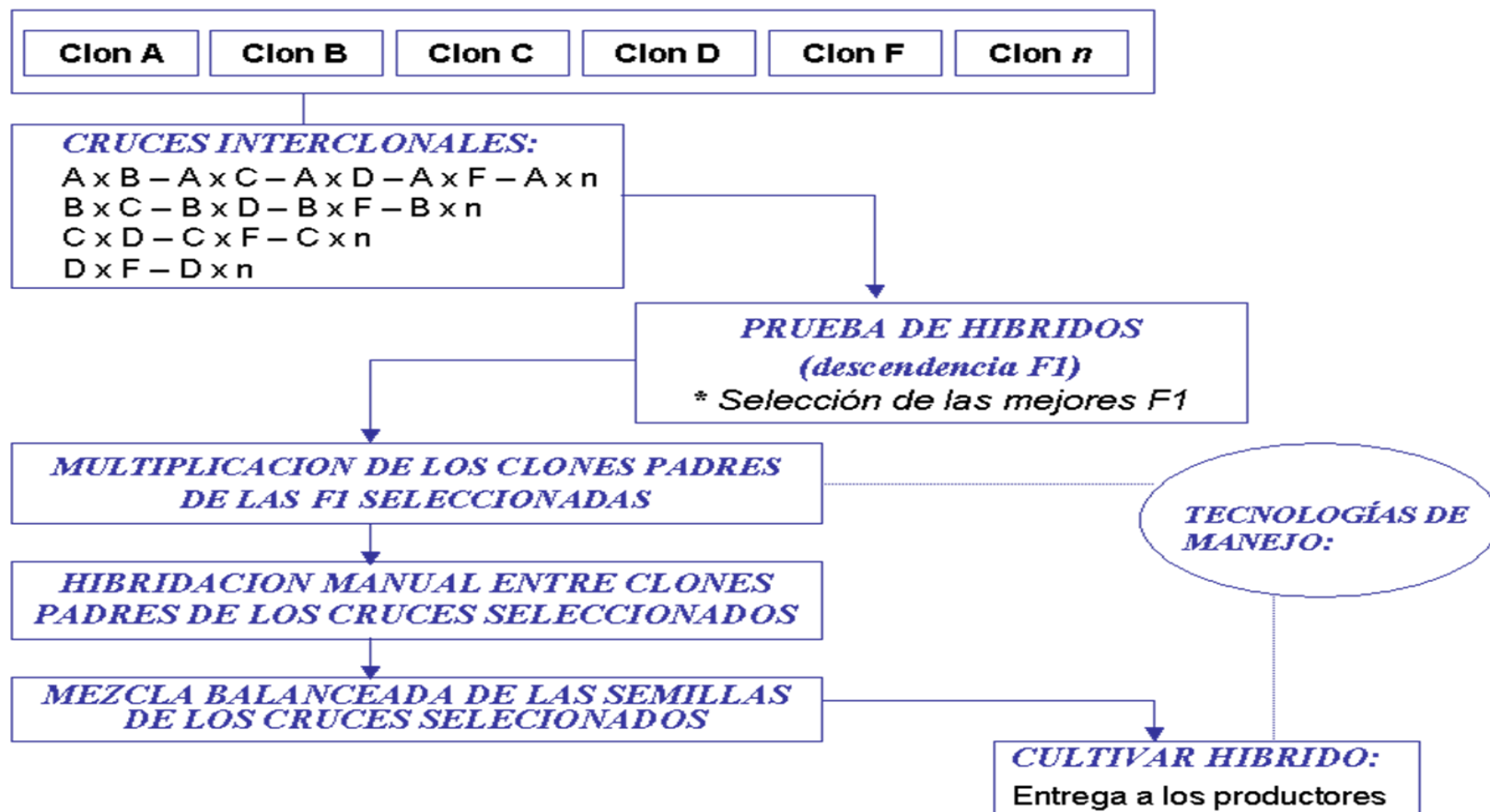


## Comparación del rendimiento potencial / año vs. producción real de los árboles élitos seleccionados en poblaciones de cacao.

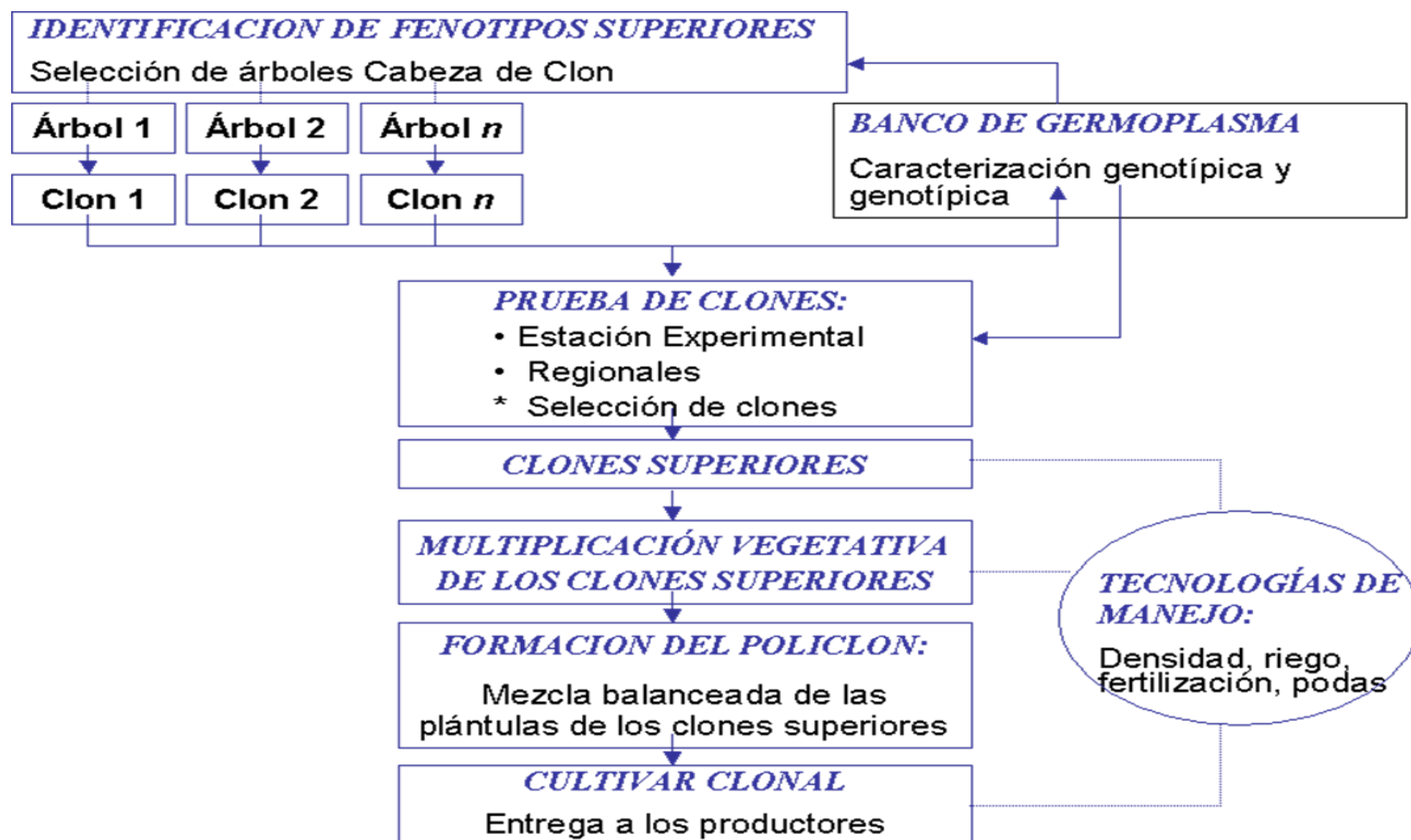
Progenie	# Arbol	Producción(Kg.) / Arbol / Epoca		Total Frutos / Año	
		Lluviosa	Seca	Predicción	Real
<b>EET - 313 x SCA - 12</b>	2507	7,69	5,46	220	276
	2506	2,67	4,22	152	172
H -89 x EET - 166	2361	2,32	4,84	162	216
<b>EET - 156 x EET - 166</b>	2248	2,81	3,91	185	251
EET - 238 x SCA - 12	2184	1,61	6,4	272	289
EET - 192 x EET - 237	2078	4,76	2,63	149	143
	2076	5,75	2,18	198	235
EET - 48 x EET -195	2126	6,18	2,23	187	250
EET - 252 x EET -174	2607	2,46	5,11	175	224
	2634	6	3,62	177	213
EET - 1 x EET -11	2717	4,86	2,89	174	284
<b>EET - 280 x EET - 274</b>	2735	2,87	2,17	189	200
	2744	6,79	5,05	283	408
DESCONOCIDA	2748	6,43	1,04	205	213
	2787	1,52	2,63	127	144

# Obtención de Progenies.

## CLONES SUPERIORES



# Obtención de clones.

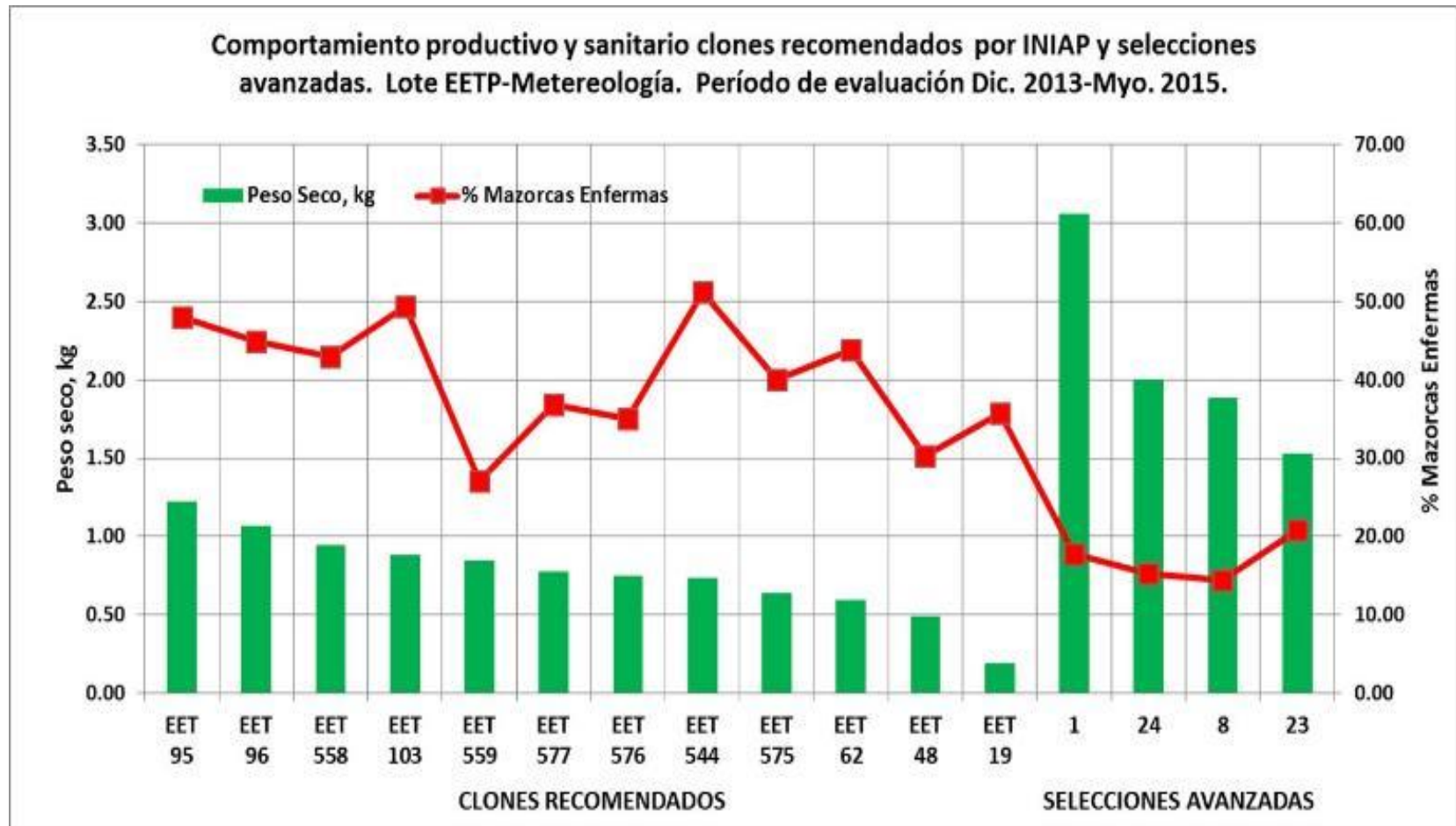


## MATERIALES DE CACAO NACIONAL CON ALTO POTENCIAL DE RENDIMIENTO PRODUCIDOS Y RECOMENDADOS POR INIAP.

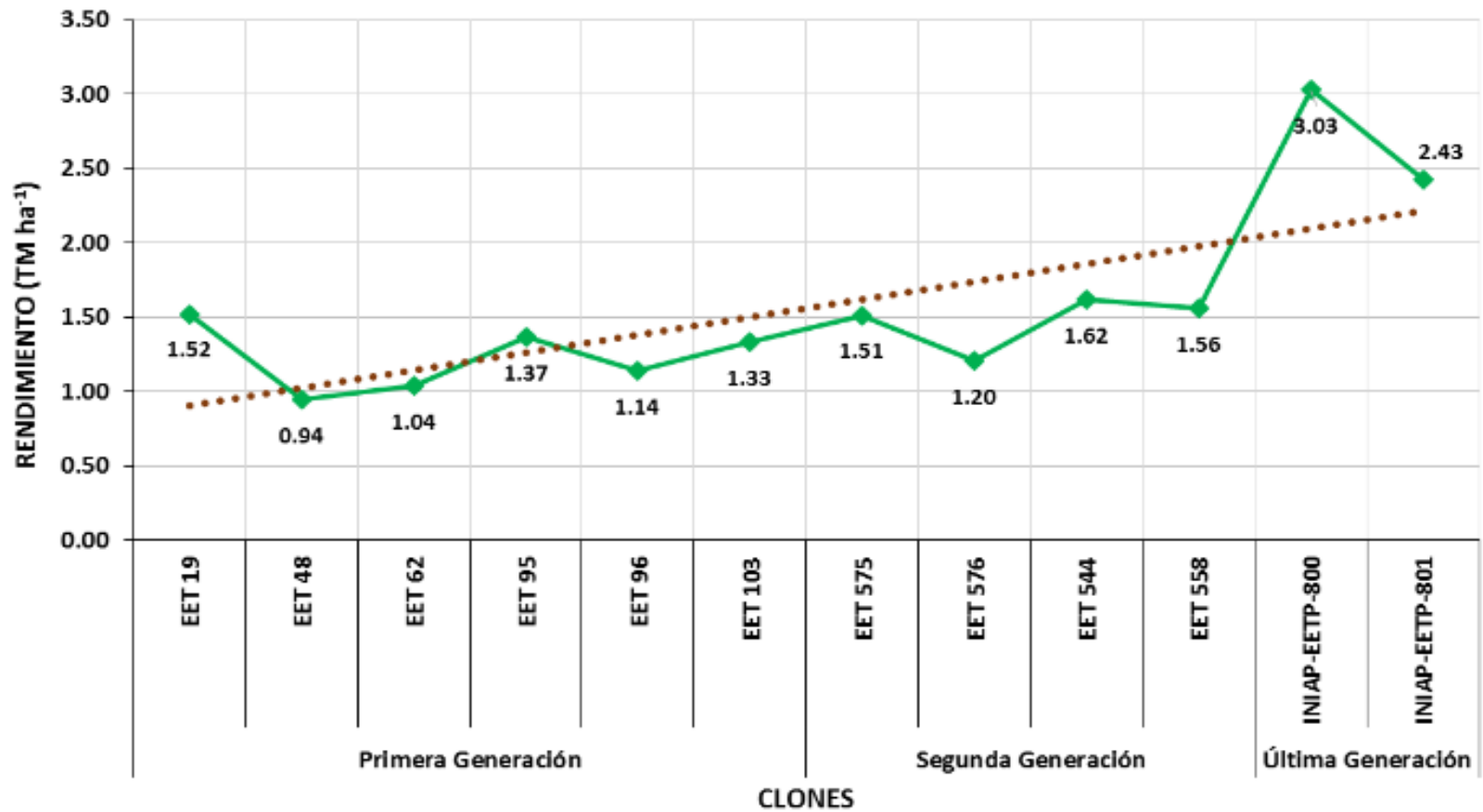
**EET-19, EET-48, EET62, EET-95, EET-96, EET-103, EET- 544, EET - 558, EET – 575, EET - 559, EET- 576, EET- 577.**



# LA NUEVA GENERACIÓN



### Ganancia genética en términos de rendimiento (TM ha<sup>-1</sup>)







**CLONES EETP-800 Y EETP-801 (20 meses /Manabí)**



**MACRO VIVEROS / CLONES CACAO NACIONAL 2,5 – 3,0 Tm / Ha.**

# NUEVOS CLONES DE CACAO TIPO NACIONAL SUCUMBIOS Y ORELLANA (Amazonía Norte).



**Clon A 2076**

**Clon A 2126**

# NUEVOS CLONES PRODUCTIVOS DE CACAO (32 MESES DE EDAD) EN PROCESO DE EVALUACIÓN.



## Zonificación de los clones recomendados por el INIAP por regiones, provincias y zonas agroecológicas

### CLONES PARA LA REGIÓN COSTA

PROVINCIAS	ZONAS AGROECOLÓGICAS	CLONES *
<b>Guayas</b>	Milagro, Yaguachi, Tres Postes, Simón Bolívar, Mariscal Sucre, El Triunfo, El Empalme	EET-103, EET-96, EET-95, EET-576, EET-577, EET-559
	Balao, Naranjal, Virgen de Fátima, San Carlos, Puerto Inca	EET-103, EET-96, EET-95
	Chongón, Progreso, Cerecita, San Antonio	EET-544, EET-558, EET-96, EET-103, EET-95
<b>Los Ríos</b>	Ventanas, Vinces, Palenque, San Juan, Pueblo Viejo, Catarama, Buena Fe	EET103, EET-96, EET-95, EET-19, EET48, EET-62
	Babahoyo, Montalvo, Quevedo	EET-96, EET-103, EET-95
<b>Esmeraldas</b>	Quinzaloma, Moradores de Pasaje, La Esmeralda	EET-19, EET-96, EET-95, EET-576, EET-577, EET-559
	Borbón, San Lorenzo, Valdez Limones	EET-575, EET-103
<b>Manabí</b>	Centro y Sur incluyendo el sector de Quinindé	EET-575, EET-96, EET-103, EET-95
	Calcuta, Junín, Portoviejo, Santa Ana, Olmedo, San Plácido (Cuenca baja del río Portoviejo)	EET-576, EET-96, EET-103, EET-95, EET-48, EET-450, EET-454
<b>Santa Elena</b>	Chone, Ricaurte, El Carmen	EET-19, EET-103, EET-96, EET-95
	Zapotal, El Azúcar, San Vicente, Manglar Alto, Montañita	EET-544, EET-558, EET-96, EET-103, EET-95
<b>El Oro</b>	Pasaje, Machala, Santa Rosa	EET-96, EET-103, EET-95
	Piñas, Portovelo, El Guabo	EET103, EET-96, EET-95, EET-19

### CLONES PARA LAS ZONAS HÚMEDAS (PIE DE MONTAÑA)

PROVINCIAS	ZONAS AGROECOLÓGICAS	CLONES *
<b>Sto. Domingo de los Tsáchilas</b>	Norte, Centro y Sur La Concordia	EET-103, EET-96, EET-95, EET-576, EET-577, EET-559
<b>Bolívar</b>	San José del Tambo, Las Naves, Echeandía y Caluma	EET-19, EET-103, EET-96, EET-95, EET-576
<b>Cotopaxi</b>	Moraspungo, La Maná, El Corazón	EET-19, EET-575, EET-103, EET-96, EET-95
	Guasaganda	EET-103, EET-544
<b>Cañar</b>	La Troncal, Manuel de J. Calle	EET-96, EET-103, EET-95
<b>Chimborazo</b>	Cumanda	EET-96, EET-95, EET-103
<b>Azuay</b>	Santa Isabel, San Fernando, Molleturo, San Felipe, Pucará, Camilo Ponce Enriquez	EET-96, EET-103, EET-95
	Puerto Quito, Vicente Maldonado	EET-96, EET-95, EET-103
<b>Pichincha</b>	Macará	EET-96, EET-103
<b>Loja</b>	Macará	EET-96, EET-95, EET-103
<b>Imbabura</b>	Lita	EET-96, EET-103

### CLONES PARA LA AMAZONIA

PROVINCIAS	ZONAS AGROECOLÓGICAS	CLONES *
<b>Orellana</b>	San Carlos, Joyas de los Sachas, Coca, Inés Arango, Loreto	EET-111, EET-95, EET-96, EET-103
<b>Napo</b>	Tena, Archidona, Puerto Misahualli	EET-95, EET-96, EET-103
<b>Pastaza</b>	Puyo, Arajuno, Santa Clara, Carlos J. Arosemena	EET-95, EET-96, EET-103, EET-111
<b>Zamora Chinchipe</b>	Macas, Sucua, Logroño, Santiago de Méndez, San Juan Bosco, Limón Indanza, Gualaquiza,	EET-19, EET-48, EET-95, EET-96, EET-103, EET-400, EET-576
	Zamora, Yantzaza, Paquisha, Zumbi, El Pangui, Centinela del Cóndor,	EET-19, EET-48, EET-95, EET-96, EET-103, EET-400, EET-576

\* Ordenamiento de clones en función del grado de adaptación



## PRINCIPALES FORTALEZAS

-Las zonas productoras de cacao están ASOCIADAS A UNA HISTORIA, ETNIAS Y CULTURA lo cual es muy atractivo para los mercados especiales de origen.



# OPORTUNIDADES Y LIMITACIONES



-Ecuador: Cacao/Producto único, y reconocido a nivel internacional.  
Marca “Arriba”



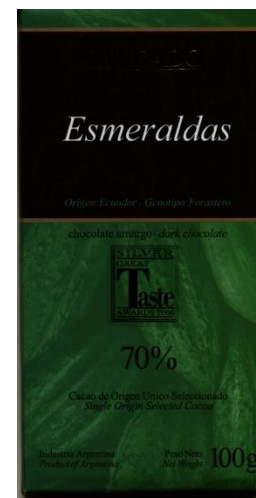
## PRINCIPALES OPORTUNIDADES:

**Creciente demanda** de los mercados por cacao fino y de aroma >200.000 TM.

**Nuevas tendencias en el consumo mundial:** chocolates negros con alto contenido de cacao. Demandan cacao de alta calidad para su fabricación.

**Consumo interno** con amplio potencial de crecimiento.

**Mercados Nicho:** orgánico, comercio justo, UTZ, RFA y de origen único.





# NUEVAS PLANTACIONES DE CACAO NACIONAL MEJORADO



# GENERACIÓN DE NUEVOS MATERIALES HÍBRIDOS NACIONAL POR CRIOLLO (2020)





**MUCHAS  
GRACIAS**

[James.quiroz@iniap.gob.ec](mailto:James.quiroz@iniap.gob.ec)  
[jamesq2002@yahoo.com](mailto:jamesq2002@yahoo.com)