



# Foro Latinoamericano- Caribeño de Cacao

**Desafíos y pautas** para una cacaocultura moderna y sostenible en la región

## Productividad de cacao en la red de parcelas KoLFACI: generación de conocimiento para la toma de decisión en LAC

**Rolando Cerda**, equipo de la Unidad AF-Café-Cacao CATIE, > 16 investigadores-técnicos de 8 países  
[rcerda@catie.ac.cr](mailto:rcerda@catie.ac.cr)

30 de agosto de 2023, San José, Costa Rica



Instituto Nacional de Innovación Agraria



Corporación colombiana de investigación agropecuaria



MINISTERIO DE  
DESARROLLO AGROPECUARIO



Solutions for Inclusive Green Development  
Soluciones para el Desarrollo Verde Inclusivo



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional  
*El Pueblo, Paralelo!*  
**INTA**  
Instituto Nicaragüense de  
Tecnología Agropecuaria



# Red de fincas y parcelas



## Proyecto Cacao KoLFACI: “Mejoramiento de la producción de cacao mediante el uso de germoplasma mejorado y prácticas de agricultura climáticamente inteligente (ACI)”

| PAIS         | Parcela mejorada (renovada) | Parcela tradicional mejorada | Parcela tradicional | Total     |
|--------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------|-----------|
| Costa Rica   | 6                           | 5                            | 5                   | 16        |
| Guatemala    | 3                           | 3                            | 3                   | 9         |
| Panamá       | 2                           | 2                            | 2                   | 6         |
| Honduras     | 3                           | 3                            | 3                   | 9         |
| Rep. Dom     | 5                           | 2                            | 2                   | 9         |
| Perú         | 2                           | 2                            | 2                   | 6         |
| Colombia     | 2                           | 2                            | 2                   | 6         |
| Nicaragua    | 6                           | 4                            | 4                   | 14        |
| <b>TOTAL</b> | <b>29</b>                   | <b>23</b>                    | <b>23</b>           | <b>75</b> |

Red de parcelas de investigación y demostración en LAC





# Renovación del cacaotal



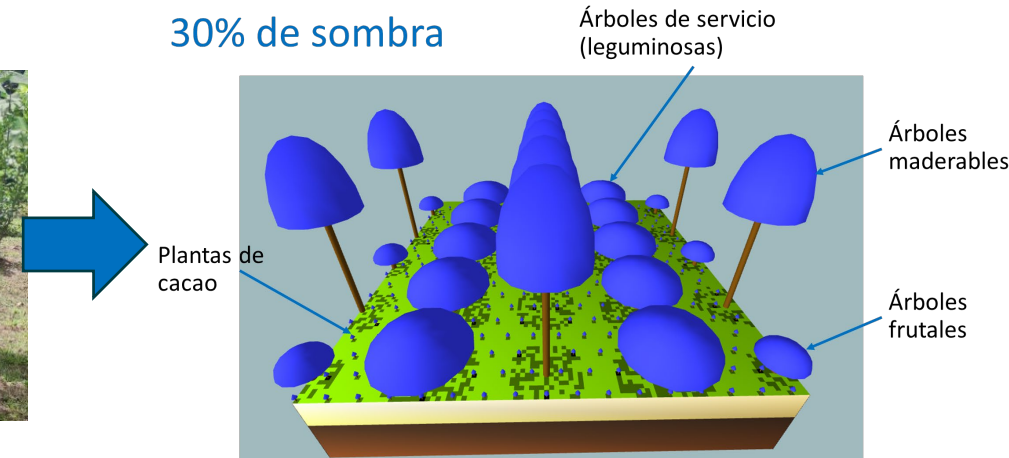
## Las parcelas mejoradas vienen de renovación

Cacaotales >40 años de edad, con baja densidad de árboles de cacao (<600 árboles/ha), material genético desconocido reproducido por semilla y sombra irregular.

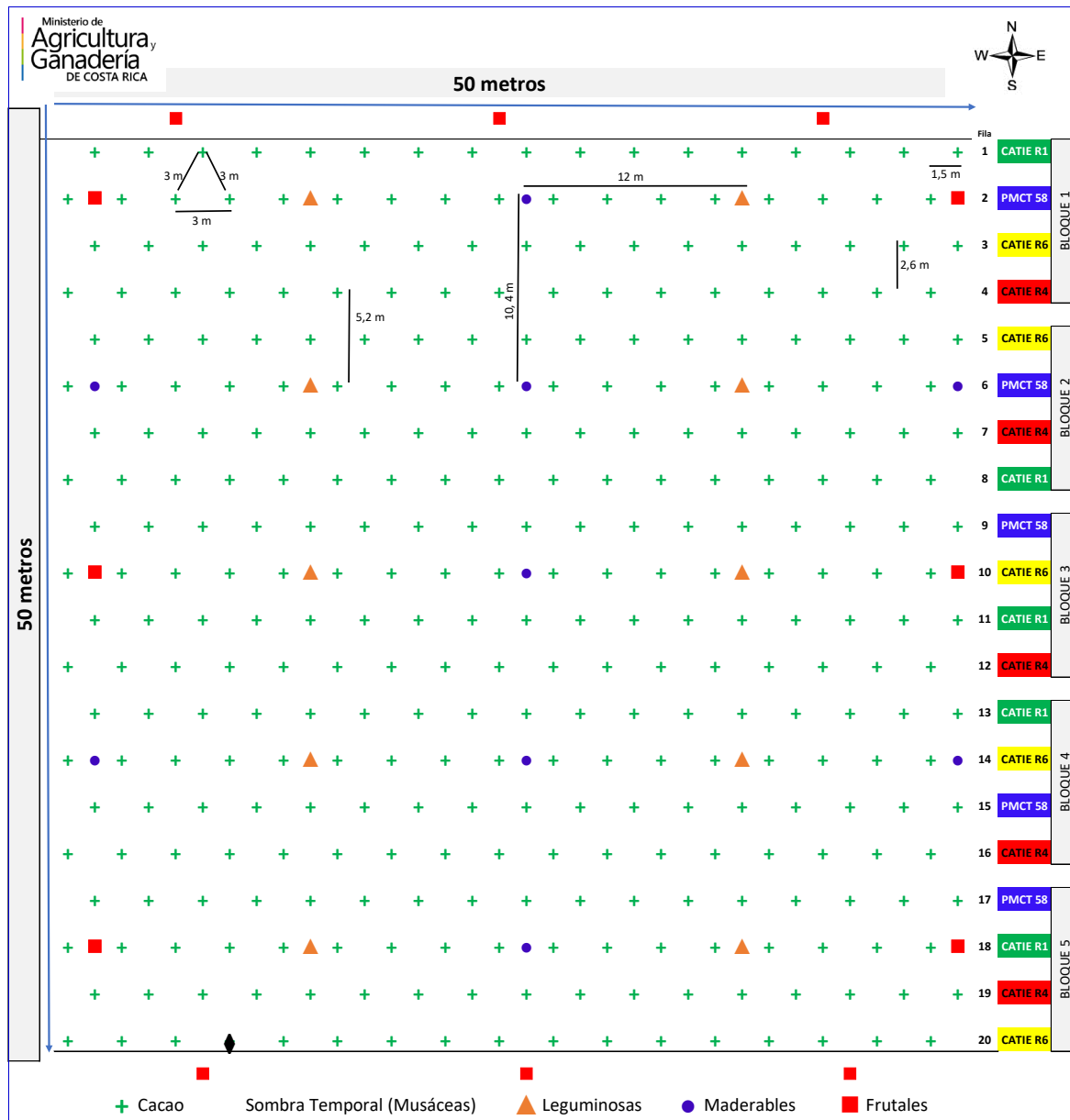
- Eliminación de los árboles viejos de cacao y árboles de sombra muy grandes
- Preparación del terreno para la siembra del SAF cacao.



30% de sombra



# Parcela mejorada en Upala, Costa Rica



**Clones de cacao establecidos:** CATIE-R1, CATIE-R4, CATIE-R6, PMCT-58

**Fecha de siembra de clones de cacao:** Septiembre, 2018

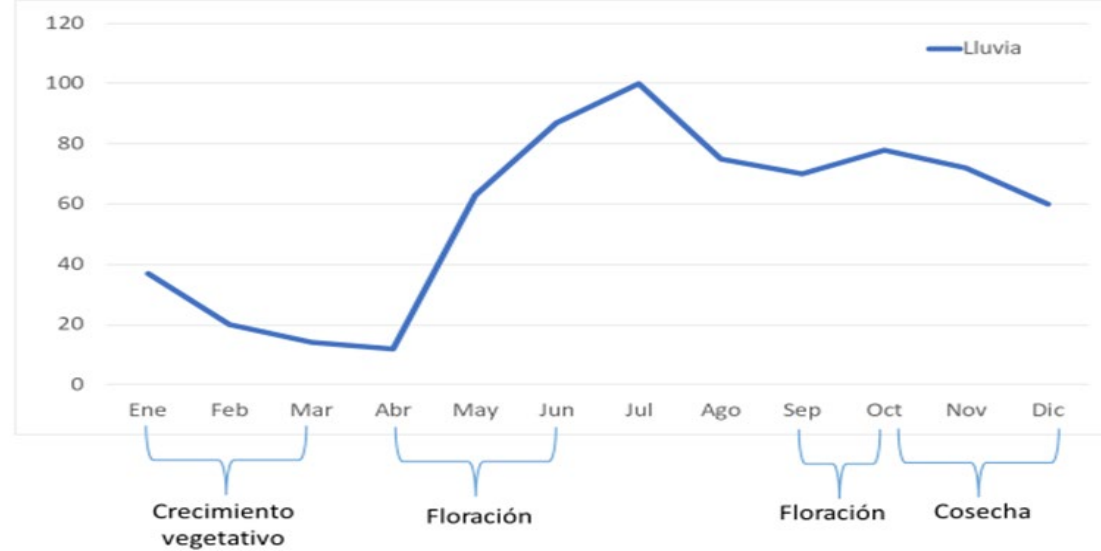
**Sombra temporal:** Musáceas (plátano, cuadrado, felipita) y yuca.

**Sombra permanente:** aguacate, mamón chino, ingas, cedro, barbachele (*Vochysia guatemalensis*).

| Cultivo     | Distancia de siembra | Sistema de siembra | Árboles/ha |
|-------------|----------------------|--------------------|------------|
| Cacao       | 3 x 3 m              | Tres bolillo       | 1283       |
| Musáceas    | 3 x 3 m              | Tres bolillo       | 1283       |
| Maderables  | 24 x 10,4 m          | Rectangular        | 40         |
| Leguminosas | 24 x 10,4 m          | Rectangular        | 40         |
| Frutales    | 21m en línea         | lineal             | 24         |



# Manejo integrado del cultivo



| MESES                           | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Poda mantenimiento de cacao     |     |     | X   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Poda suave de cacao             |     |     |     |     |     |     |     |     | X   |     |     |     |
| Deschuponas                     | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   |
| Cosecha cada 15 días            |     |     |     |     |     |     |     |     |     | X   | X   | X   |
| Cosecha cada mes                | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   |     |     |     |
| Poda de árboles de sombra       |     |     |     |     | X   | X   |     |     |     |     |     |     |
| Poda fitosanitaria cada 8 días  |     |     |     |     |     | X   | X   |     |     |     |     |     |
| Poda fitosanitaria cada 15 días |     |     | X   | X   |     |     |     |     |     | X   | X   | X   |
| Poda fitosanitaria cada mes     | X   | X   |     |     | X   |     |     | X   | X   |     |     |     |
| Fertilización al suelo química  |     |     |     | X   |     |     |     |     |     | X   |     |     |
| Control de malezas              |     | X   |     | X   |     | X   |     | X   |     | X   |     | X   |
| Mantenimiento de drenajes       |     |     | X   | X   |     |     |     |     |     |     |     |     |





# Prácticas clave: Podas y fertilización



## Bioeco Bioabono (Abono orgánico)

Ficha Técnica



Nombre: Bioeco Bioabono (Abono Orgánico) / Acreditación Orgánica: Primus Labs /

No. De Registro: MAG: 5154 / Fecha de Registro: 28/03/06

Saco de Bioeco = 30 kg

| Composición Orgánica    | %p/v  |
|-------------------------|-------|
| Materia orgánica        | 61.7% |
| Carbono orgánico        | 35.8% |
| Bacterias fermentadoras | 0.75% |
| Aminoácidos             | 0.55% |
| Materia inerte          | 1.2%  |

| Composición Química | %p/v    |
|---------------------|---------|
| Nitrógeno           | 1.61 %  |
| Fósforo             | 0.78%   |
| Potasio             | 0.56%   |
| Calcio              | 1.32%   |
| Magnesio            | 0.44%   |
| Hierro              | 2.54%   |
| Cobre               | 75 ppm  |
| Zinc                | 221 ppm |
| Manganeso           | 807 ppm |



## Abonamiento en 2023

- 3.5 kg Bioeco/planta/año
- 150 sacos de Bioeco/ha
- Precio: 3.7 dólares/saco de Bioeco



# Agroforestería y ambiente



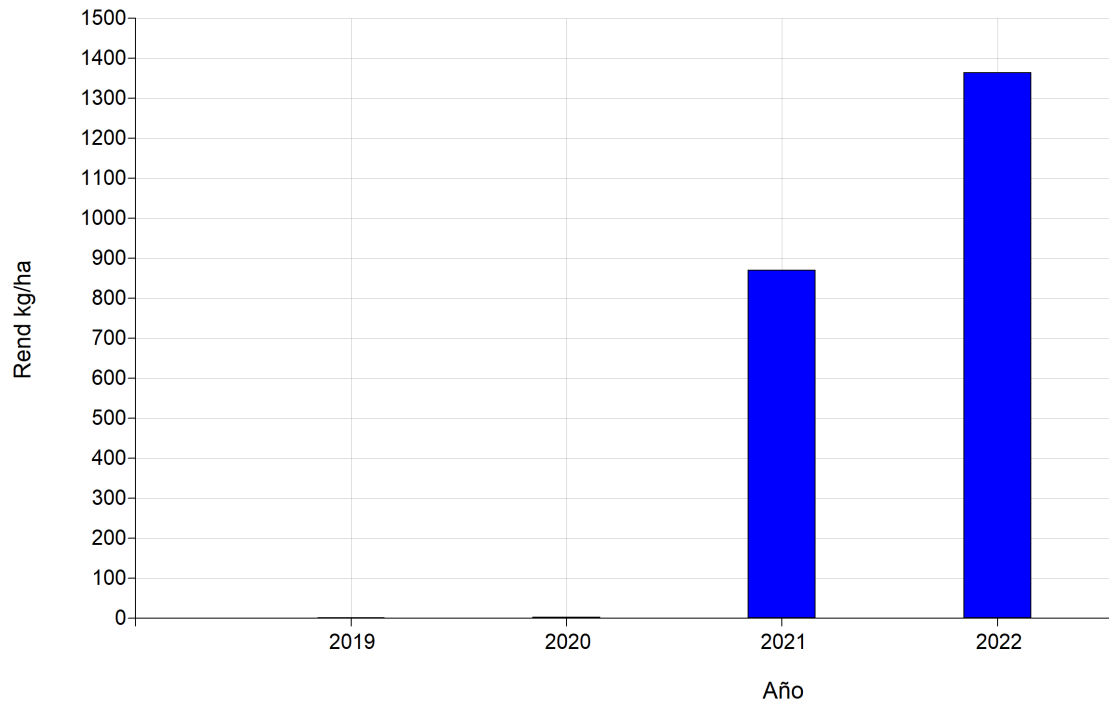
## Estructura de la parcela mejorada al 4to año, Upala, CR

| Componente   | Densidad<br>(Árboles/ha) | Área basal<br>(m2/ha) | Carbono<br>(Tn/ha) | %<br>Sombra |
|--------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|-------------|
| Cacao        | 1279                     | 12.00                 | 5.5                |             |
| Musáceas     | 200                      | 5.50                  | 0.8                | 9           |
| Maderables   | 36                       | 0.32                  | 0.6                | 6           |
| Leguminosas  | 40                       | 0.80                  | 2.2                | 8           |
| Frutales     | 24                       | 0.10                  | 0.3                | 2           |
| <b>TOTAL</b> | <b>1579</b>              | <b>18.72</b>          | <b>9.4</b>         | <b>25</b>   |



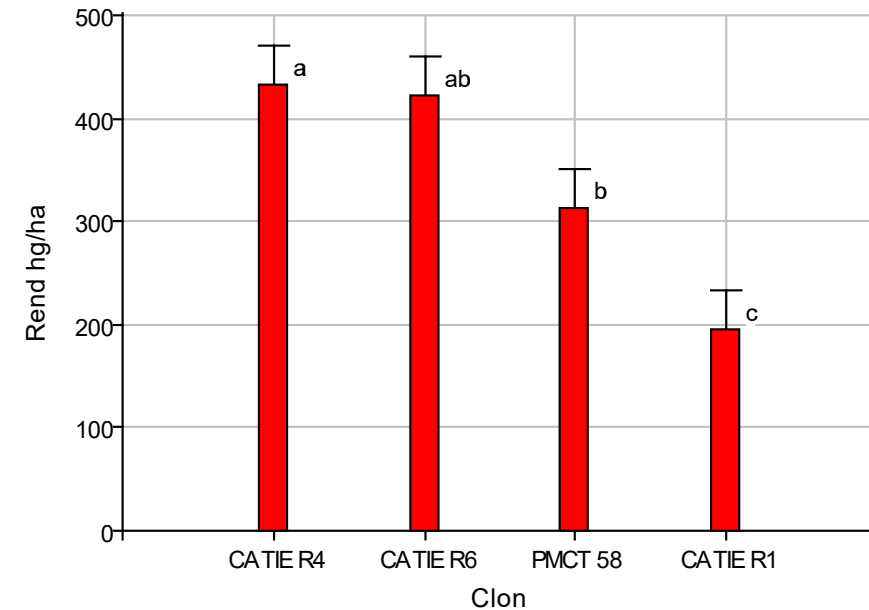
# Avances. Cacaotal mejorado

Rendimiento de la parcela mejorada de Upala, CR



| P&E           | Incidencia (%) |
|---------------|----------------|
| Monilia       | 0.4            |
| Mazorca negra | 0.9            |
| Pájaros       | 2.2            |
| <b>Total</b>  | <b>3.5</b>     |

Comparación entre clones ( $p = 0.0024$ )



Cacaotal mejorado produce bien desde el 3er año

Incidenias bajas de enfermedades

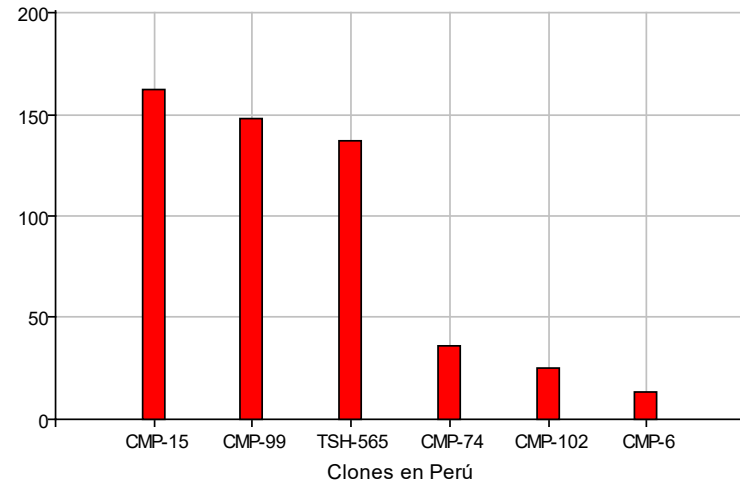
Todavía no ha llegado a su plena producción

(Rendimiento nacional 271 kg/ha/año)

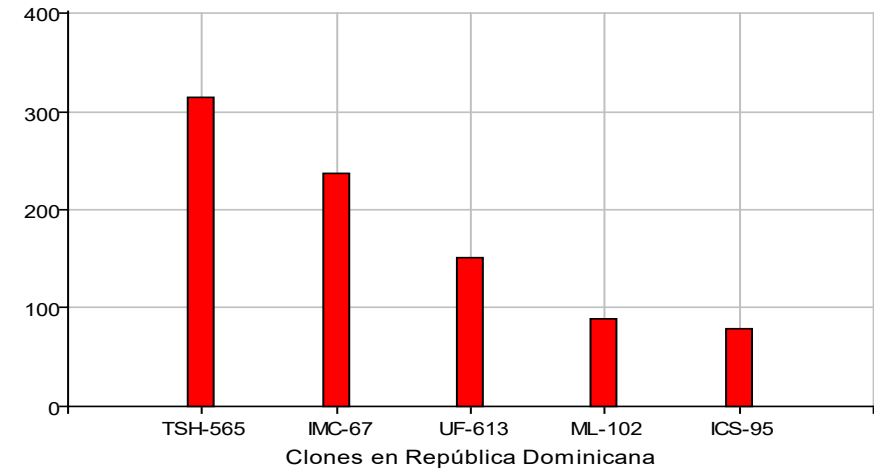


# Rendimientos (kg cacao seco/ha)

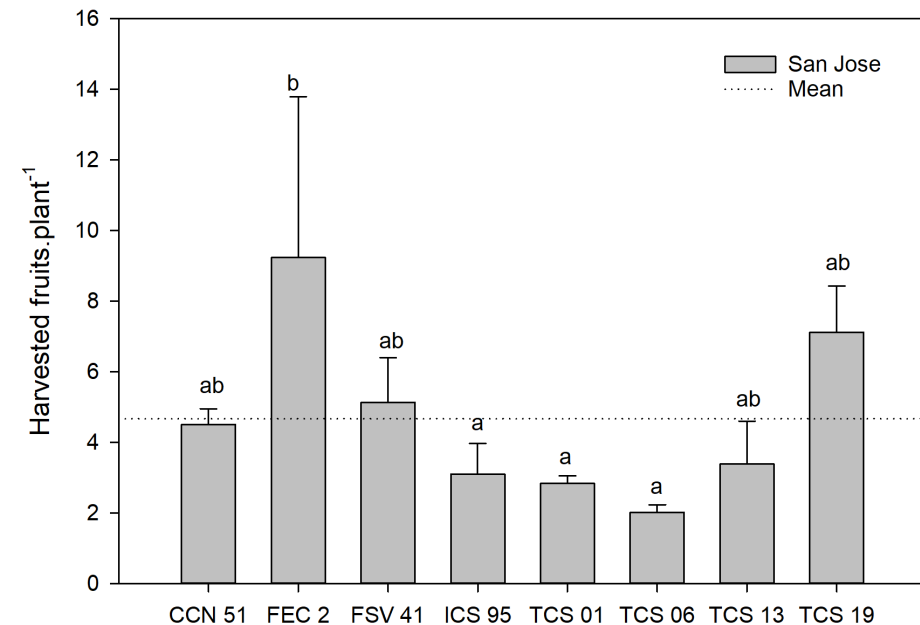
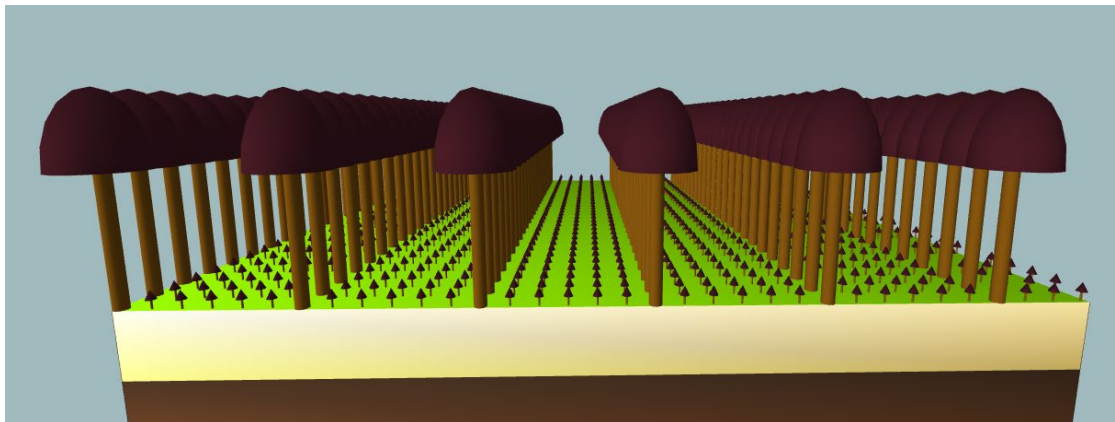
Perú al 3er año: Rendimiento 520 kg/ha



RD al 4to año: Rendimiento 870 kg/ha



Colombia al 4to año: Rendimiento 800 kg/ha



# Flujo de efectivo = Ingresos – costos en efectivo



## Flujo de efectivo parcela Upala, CR, en dólares (USD)

| <b>COSTOS</b> mano de obra contratada | <b>2108</b>  | <b>2019</b> | <b>2020</b> | <b>2021</b> | <b>2022</b> | <b>ACUMULADO</b> |
|---------------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| Manejo                                | 465          |             |             |             |             | 465              |
| Preparación terreno                   | 302          |             |             |             |             | 302              |
| Siembra cacao                         | 267          |             |             |             |             | 267              |
| Siembra sombra temporal               | 215          |             |             |             |             | 215              |
| <b>Total mano de obra</b>             | <b>1249</b>  |             |             |             |             | <b>1249</b>      |
| <b>COSTOS de insumos</b>              |              |             |             |             |             |                  |
| Plantas injertadas de cacao           | 3591         |             |             |             |             | 3591             |
| Fertilizante                          | 389          | 873         | 542         |             | 1205        | 3009             |
| Plantas musáceas                      | 391          |             |             |             |             | 391              |
| Otros                                 | 343          | 251         | 327         | 266         | 144         | 1331             |
| <b>Total insumos</b>                  | <b>4715</b>  | <b>1124</b> | <b>869</b>  | <b>266</b>  | <b>1349</b> | <b>8323</b>      |
| <b>COSTOS TOTALES</b>                 | <b>5964</b>  | <b>1124</b> | <b>869</b>  | <b>266</b>  | <b>1349</b> | <b>9572</b>      |
|                                       |              |             |             |             |             |                  |
| <b>INGRESOS</b>                       |              |             |             |             |             |                  |
| Cultivos anuales                      | 234          | 281         | 345         | 0           | 0           | 860              |
| Plátano                               | 0            | 856         | 217         | 63          | 0           | 1136             |
| Cacao                                 | 0            | 0           | 20          | 2255        | 2600        | 4875             |
| <b>TOTAL INGRESOS</b>                 | <b>234</b>   | <b>1137</b> | <b>582</b>  | <b>2318</b> | <b>2600</b> | <b>6871</b>      |
|                                       |              |             |             |             |             |                  |
| <b>BALANCE. FLUJO EFEC.</b>           | <b>-5730</b> | <b>13</b>   | <b>-287</b> | <b>2052</b> | <b>1251</b> | <b>-2701</b>     |



# Principales costos y beneficios en otros países

## Costos de plantas injertadas y fertilizantes

| PAIS       | Plantas cacao (USD/planta) | Fertilizantes/abonos (promedio USD/ha/año) |
|------------|----------------------------|--------------------------------------------|
| Panamá     | 4.0                        | 300                                        |
| Costa Rica | 2.3                        | 750                                        |
| Nicaragua  | 1.9                        | 650                                        |
| Guatemala  | 1.9                        | 720                                        |
| Honduras   | 1.5                        | 300                                        |
| Rep. Dom.  | 1.0                        | 650                                        |
| Perú       | 0.7                        | 512                                        |
| Colombia   | 0.6                        | 950                                        |



## Ingresos por productos agroforestales hasta el 4to año

| PAIS       | Productos agroforestales                                 | USD/ha en 4 años |
|------------|----------------------------------------------------------|------------------|
| Costa Rica | Cacao + plátano + maiz + yuca                            | 6871             |
| Perú       | Cacao + Plátano + varetas                                | 9300             |
| Rep. Dom.  | Cacao + Plátano + maiz + yuca + yautía, guandul, varetas | 15000            |



# Principales Logros

- Las parcelas mejoradas producen desde su tercer año, **son más precoces** que las parcelas tradicionales con cacao
- Al cuarto año **duplica-triplica el promedio nacional de rendimiento**. Podrán llegar a hasta cuadruplicar
- Las parcelas mejoradas ya permiten identificar **cuáles son los mejores clones**
- El intercultivo con especies anuales genera ingresos adicionales que pueden amortiguar la inversión inicial
- Diseño bien ordenado de los clones de cacao como de las especies de sombra + Prácticas de Agricultura Climáticamente Inteligente = **sistema agroforestal moderno**.
- **Seguir trabajando en mejorar la productividad (Beneficios/Costos)**
- **Esta experiencia puede servir para reforzar los planes/estrategias de cacao en LAC (información a disposición)**

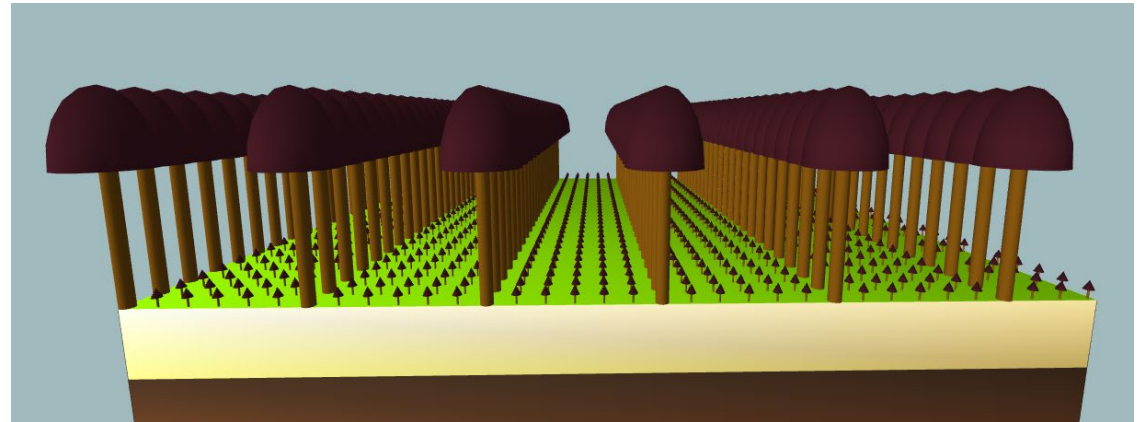
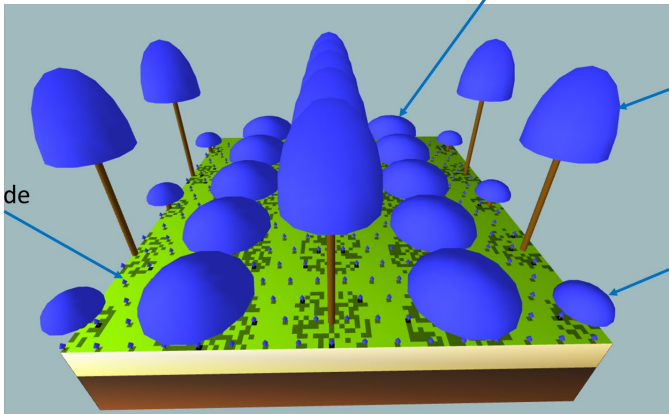
30% de sombra

Árboles de servicio  
(leguminosas)

Árboles  
maderables

Árboles  
frutales

Plantas de  
cacao



# Desafíos



- Los costos de inversión de las plantas de cacao injertadas y las plantas frutales y maderables de calidad son muy altos. Representa  $\approx 50\%$  de los costos iniciales
  - Hemos promovido la fertilización. Sin embargo, los precios de los fertilizantes se han cuadruplicado
  - El cambio climático y los huracanes, por un lado, han causado sequías severas que duran más que antes y, por otro lado, han causado inundación
- 
- Tenemos que buscar opciones para reducir este costo de inversión
- 
- Promover la elaboración de obonos para complementar y/o reemplazar los fertilizantes químicos (costo efectivo)
- 
- Riego y prevención de inundaciones



# Próximas mediciones y análisis de datos

- Profundizar en análisis beneficio/costo, VAN, TIR
- Relación longitud de ramas productivas con la producción de cacao
- Relación entre las variables agroforestales (densidades, áreas basales, cobertura de sombra, horas sombra) con la producción del cacao
- Secuestro y Huellas de carbono
- Indicadores en clones (rasgos en diferentes condiciones climáticas)
- En varios países se han instalado sistemas de riego en las parcelas mejoradas → evaluar desempeño agronómico y costos
- **¿QUÉ OTRAS? ESTÁN INVITADOS (AS) A PROPONER MÁS ESTUDIOS EN ESTA RED DE CACAOTALES**







# Foro Latinoamericano- Caribeño de Cacao

**Desafíos y pautas** para una cacaocultura moderna y sostenible en la región

