



**XXIV** SIMPOSIO  
LATINOAMERICANO  
DE CAFICULTURA

Comportamiento vegetativo de  
*Coffea arabica* var caturrea en  
asocio con *Terminalia amazonia* y  
*Erythrina poeppigina* en sistemas  
agroforestales bajo manejos  
convencionales y orgánicos en  
Turrialba, Costa Rica.

Dolenc-Gabriela<sup>1</sup>

Estudiante Ciencias Bológicas – USP/ESALQ, Piracicaba,  
Brasil<sup>1</sup>

Virgínio Filho- Elias de M.<sup>2</sup>(Ponente)

Coordinador CATIE-PROCAGICA-IICA-UE, Turrialba 30501,  
Costa Rica<sup>2</sup>

eliasdem@catie.ac.cr

Casanoves-Fernando<sup>3</sup>

CATIE-PROCAGICA-IICA-UE, Costa Rica<sup>3</sup>





# INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

- En los últimos 50 años se buscó aumentar rendimientos en la producción de café con variedades más productivas, (por ej. Caturra), sin embargo con alta dependencia de insumos externos para control de plagas enfermedades, nutrición, entre otros (HAGGAR, 2005).
- Los altos costos de producción y la volatilidad de precios ha afectado a todos los productores (HAGGAR, 2007).





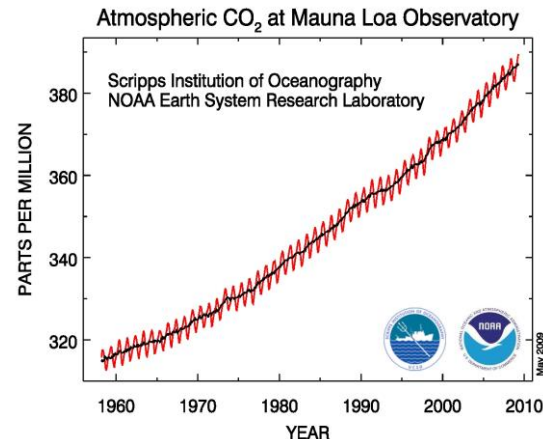
- Los impactos ambientales por la contaminación con agroquímicos, erosión del suelo, entre otros ha alimentando el nuevo desafío de la caficultura (*construir de manera equilibrada la sostenibilidad económica, social y ambiental*).
- El café arábica, originado de bosques tropicales de Etiopía, Kenia y Sudán (FERNANDES et al, 2012), lo que *justifica la promoción del cultivo en sistemas agroforestales*.



Foto: P. Vaast



- Estudios confirman la importancia estratégica de los sistemas agroforestales para la diversificación (MONTAGNINI, 1992; SANTOS y PAIVA, 2002), protección de los suelos, producción de materia orgánica, suministro de agua, microclima ameno, abrigo a biodiversidad (ROGRIGUES, 2007).
- Con la amenaza del cambio climático, los sistemas agroforestales son claves para la adaptación y mitigación. Para la captura de CO<sub>2</sub> atmosférico, los sistemas de café con árboles son indispensable (TORRES et al, 2014).





- Aunque los beneficios de los sistemas agroforestales son múltiples, es necesario entender los aspectos agroecológicos a la hora de combinar especies arbóreas y las diferentes variedades de café. Como lo afirma Budowski (1991), la coexistencia de más de una especie en una misma área debe estar referenciada por un mínimo nivel de interferencia negativa entre ellas.





## OBJETIVO

- Comparar y evaluar el comportamiento vegetativo de *Coffea arabica* cv caturra, bajo el efecto de la sombra de *Terminalia amazonia* y *Erythrina poeppigiana* en el manejo alto convencional, moderado convencional y orgánico intensivo.





# MATERIALES Y MÉTODOS

Períodos de evaluación: **febrero y marzo 2017**

- **Local: experimento de largo plazo de sistemas agroforestales de CATIE, Turrialba.**

- **600 msnm**
- **3.037 mm/año**
- **22°C prom temp.**
- **89,6% Humedad. Relativa**
- **15,7 Mj/m<sup>2</sup> radiación**
- **Suelo aluvial mixto (textura franco y franco-argiloso).**

## Sistemas Agroforestales Evaluados con Caturra

| ASOCIO Y COBERTURA                        | Tipo y Nivel de Manejo       |                                  |                               |
|---|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| <b>1. Terminalia amazonia (Amarillón)</b> | <b>AC= Alto convencional</b> | <b>MC= Moderado convencional</b> | <b>MO= Orgánico intensivo</b> |
| <b>2. Erythrina poeppigiana (Poró)</b>    | <b>AC</b>                    | <b>MC</b>                        | <b>MO</b>                     |
| <b>3. Pleno SOL MONOCULTIVO</b>           | <b>AC</b>                    | <b>MC</b>                        |                               |





**XXIV** SIMPOSIO  
LATINOAMERICANO  
DE CAFICULTURA

*Terminalia a.*  
*Erythrina p.*  
**Pleno SOL**



Foto: Milton Martinez





## Variables principales

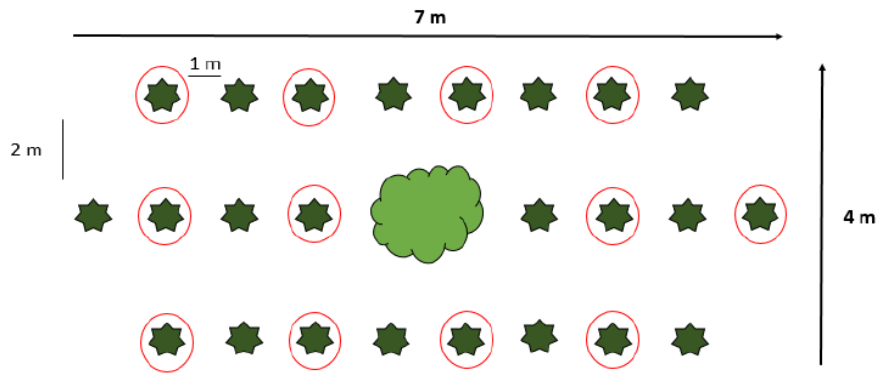
| Escala de VIGOR de plantas (Merlo, 2007) |  |
|--|--|
| Categoría 1 – <b>Muy buen vigor</b>      | Plantas presentan más 90% de tejido productivo |
| Categoría 2 – <b>Buen vigor</b>          | Entre 70% y 89% de tejido productivo           |
| Categoría 3 - <b>Regular</b>             | Entre 50% y 69% de tejido productivo           |
| Categoría 4 – <b>Mal vigor</b>           | Menos de 50% de tejido productivo.             |

- Total de bandolas con flores
- Total de nudos
- Total de nudos vivos
- Total de nudos con hojas y flores





## Esquema de muestreo por parcelas



Observaciones en 12 cafetos (lejos y cerca de los árboles) direcciones norte, sur, este y oeste.

Para los análisis estadístico ANOVA con datos de un diseño experimental de parcelas divididas en bloques al azar, en tres repeticiones.

Contraste no ortogonal, significancia 0,05 (**total de nudos, nudos vivos, nudos con hojas y con flores**)

Tabla de contingencia y análisis de correspondencia (**escala de vigor**)

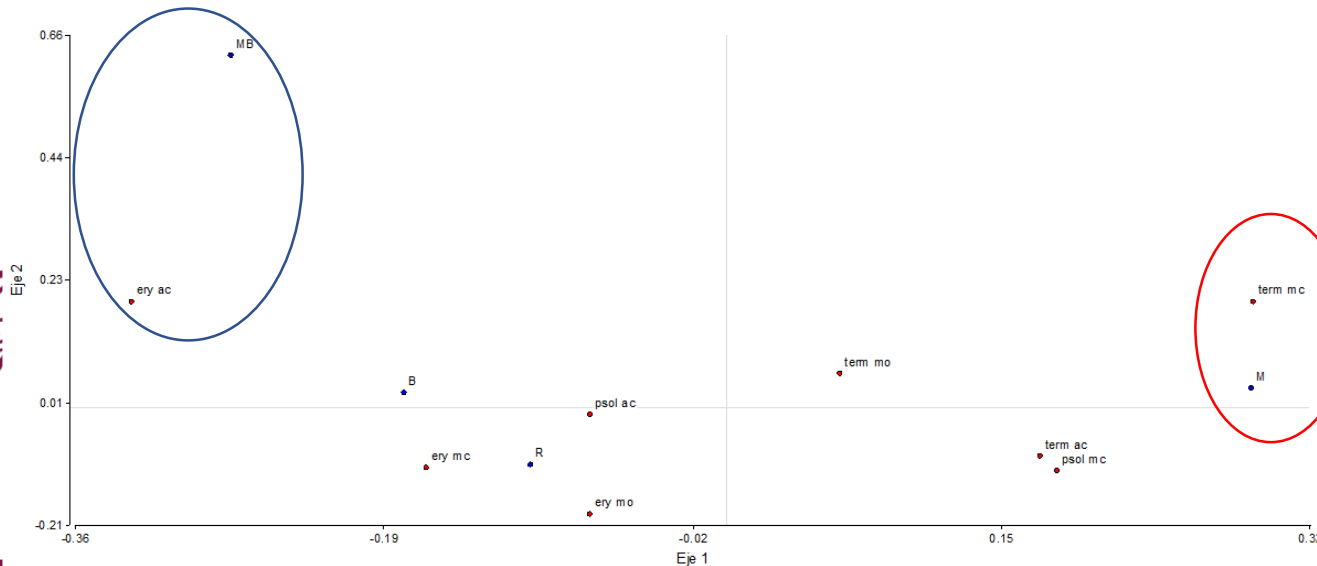




# RESULTADOS

## Vigor de cafetos (caturra)

E-AC= Muy bueno  
E-MC= Bueno  
E-MO= Regular  
T-MO= Regular



T-MC= Mal vigor  
T-AC= Mal vigor

Los sistemas con *Erythrina* (AC y MC) superaron al Pleno Sol (AC y MC)



## Total de nudos, hojas y flores

**Tabla 1.** Contrastes no ortogonales con nivel de significancia 0,05 para nudos, nudos vivos, nudos con horas y nudos con flores

| Contraste   | Total de nudos                             | Nudos vivos                                | Nudos con hojas                            | Nudos con flores              |
|---|--|--|--|-------------------------------|
| Sombra x Sol  | <i>Erythrina</i><br>(0.0105)               | <i>Erythrina</i><br>(0.0066)               | <i>Erythrina</i><br>(0.0014)               | <i>Erythrina</i><br>(<0.0001) |
| <i>Erythrina</i> x<br><i>Terminalia</i>             | <i>Erythrina</i><br>(0.0105)               | <i>Erythrina</i><br>(0.0066)               | <i>Erythrina</i><br>(0.0014)               | <i>Erythrina</i><br>(<0.0001) |
| <i>Erythrina</i><br>próximo al árbol<br>x distante  | Próximo si<br><i>Erythrina</i><br>(0.0171) | Próximo si<br><i>Erythrina</i><br>(0.0134) | Próximo si<br><i>Erythrina</i><br>(0.0061) | No fue relevante              |
| <i>Terminalia</i><br>próximo al árbol<br>x distante | No fue relevante                           | Próximo<br>(0.0408)                        | Próximo<br>(<0.0001)                       | No fue relevante              |
| Manejo AC x<br>Manejo MC                            | No fue relevante                           | No fue relevante                           | No fue relevante                           | No fue relevante              |
| Manejo<br>convencional x<br>Manejo<br>Orgánico      | Convencional<br>(0.0469)                   | Convencional<br>(0.0384)                   | Convencional<br>(0.0227)                   | No fue relevante              |

***Erythrina* Supera PLENO SOL y *Terminalia*.**

***Cafetos CERCA DE Erythrina* supera los demás en TOTAL DE NUDOS, NUDOS VIVOS Y NUDOS CON HOJAS.**

**Los AC y MC no tuvieron diferencia significativa en TOTAL DE NUDOS, NUDOS VIVOS, NUDOS CON HOJAS Y NUDOS CON FLORES.**

**Los manejos CONVENCIONALES > ORGANICOS (TOTAL DE NUDOS, NUDOS VIVOS, NUDOS CON HOJAS).**

**CONVENCIONALES = ORGANICOS (NÚMERO DE FLORES)**



***Terminalia a.***



**Recuperación de vigor un año  
después de aprovechamiento  
de madera.**

***Erythrina p.***





# DISCUSIÓN

- Evolución en vigor de cafetos

|                           | (Merlo 2007)     | Presente estudio<br>(2017) |
|---------------------------|------------------|----------------------------|
| <i>Erythrina p.</i> - AC  | <b>MUY BUENO</b> | <b>MUY BUENO</b>           |
| <i>Erythrina p.</i> - MC  | <b>MUY BUENO</b> | <b>BUEN VIGOR</b>          |
| <i>Terminalia a.</i> - MO | <b>MUY BUENO</b> | <b>REGULAR</b>             |
| <i>Terminalia a.</i> - MC | <b>MAL VIGOR</b> | <b>MAL VIGOR</b>           |





### Presente estudio 2017

-*Erythrina p.* mayor cantidad de nudos, hojas y flores que PSOL y *Terminalia a.*

-Cafetos alrededor de árboles de *Erythrina p.* mejor tejido que *Terminalia a.*

### Productividad 2010, 2016

-Entre los 9 mejores sistemas (de 20) 5 están asociados con *Erythrina p.* (Salgado, 2010)

-Entre los 9 sistemas más productivos 6 tenía la presencia de *Erythrina p.* (Soncim, 2017)

¿Qué explica mejor vigor de caturra en sistemas con *Erythrina* en el ensayo?

-Facilidad regular sombra 2 veces al año (Merlo 2007).

-Aporte de más nutriente vía biomasa (Merlo 2007, Montenegro 2005).

-Mejora condición de suelo (Fija N, equilibrio en la micro fauna, menor acidez, menor densidad de nematodos (Sauvadet et al, 2019).





## CONCLUSIONES

- Caturra con *Erythrina p.* (Convencional y Orgánico) tiene mejor vigor que en pleno sol y sombra exclusiva de maderable (*Terminalia a.*).
- Aunque la mayoría de los sistemas alto convencionales (AC) presentaron vigor de tejidos productivos, los sistemas moderados convencionales (MC) (con menor carga de agroquímicos) y orgánicos (MO, BO) presentan destacados vigor de tejido con buenas producciones y rentabilidad (*Erythrina p.* -BO; *Erythrina p.*-MO; *Erythrina a.*-MC, PSol-MC, *Erythrina p.* + *Terminalia a.*-MC, *Terminalia a.*-MC).







## RECOMENDACIONES

- Promover en los programas institucionales de fortalecimiento de capacidades una mejor base teórico-práctica de técnicos y familias productoras para la masificación de sistemas agroforestales con mayor potencial de sostenibilidad ambiental, económica y social.
- Ampliar los estudios que consideren el comportamiento de nuevas variedades mejoradas de café bajos sistemas agroforestales que tengan en la sombra árboles de servicios (solos o combinados con maderables y frutales) con diseños y manejos adecuados.





**XXIV** SIMPOSIO  
LATINOAMERICANO  
DE CAFICULTURA

**MUCHAS GRACIAS**

