

“Efectos de cafetales simples y complejos sobre la regulación de plagas y enfermedades y otros servicios ecosistémicos”

Rolando Cerda, Clémentine Allinne, Louise Krolczyk, Charlie Mathiot, Eugénie Clément, Celia A. Harvey, Jean-Noel Aubertot, Philippe Tixier, Christian Gary & Jacques Avelino

SemSem, CATIE, Junio 2015

Preguntas de investigación

- ¿Cuál es el efecto de la sombra (biodiversidad), altitud y manejo sobre cuatro servicios ecosistémicos?
 - Regulación de plagas y enfermedades
 - Provisión de productos agroforestales
 - Mantenimiento de la fertilidad del suelo
 - Secuestro de carbono
- ¿Cuáles son las relaciones (trade-offs o sinergias) entre estos servicios?

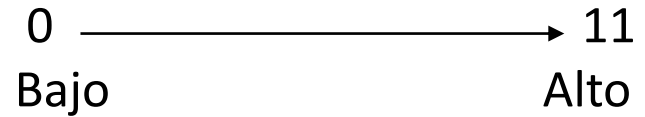
Red de cafetales (69 parcelas)

Strategia para la selección de parcelas (Tres factores):

➤ Altitud (clima):

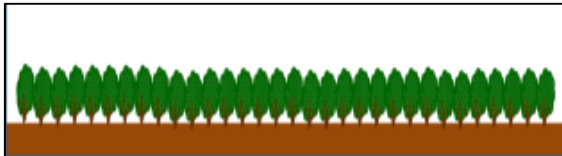
- 646 - 1107 m.s.n.m.

➤ Índice de intensidad de manejo

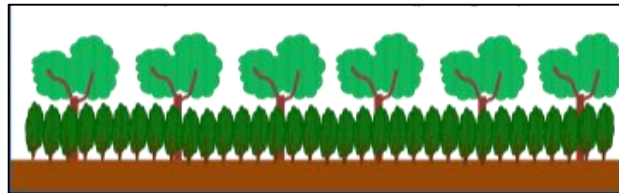


➤ Tipo de sombra, tres niveles

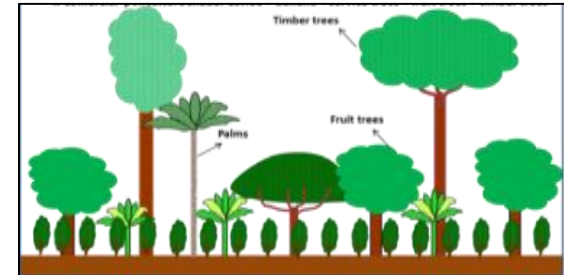
CFS: full sun



CLD: low diversification



CHD: High diversification



Variables estudiadas por cada Servicio Ecosistémico

Regulación de P&E	Provisión	Fertilidad de suelos	Secuestro de carbono
sAUDPC (%) <ul style="list-style-type: none"> • Roya • Cercospora • Minador • Otros Ramas muertas!	Rendimientos: <ul style="list-style-type: none"> • Café • Bananas • Otras frutas Indicadores económicos <ul style="list-style-type: none"> • Flujo de efectivo • Beneficio familiar 	<ul style="list-style-type: none"> • Acidez • Materia orgánica • Macro y micro nutrientes 	Carbono en biomasa aérea <ul style="list-style-type: none"> • Café • Musáceas • Frutales • Maderables • Servicio

Análisis estadístico:

Modelos lineales para identificar el efecto de los tres factores y sus interacciones sobre los servicios ecosistémicos (ANOVA, $p < 0.05$).

$$\text{Variable} \sim S + M + A + S \times M + S \times A + A \times M + S \times M \times A$$

S: tipos de sombra; M: intensidad de manejo; A: altitud

Análisis de relaciones entre servicios ecosistémicos y biodiversidad

Regresiones lineales:

- Entre variables de los 4 servicios ecosistémicos estudiados
- Entre servicios ecosistémicos y biodiversidad de plantas (Shannon index)

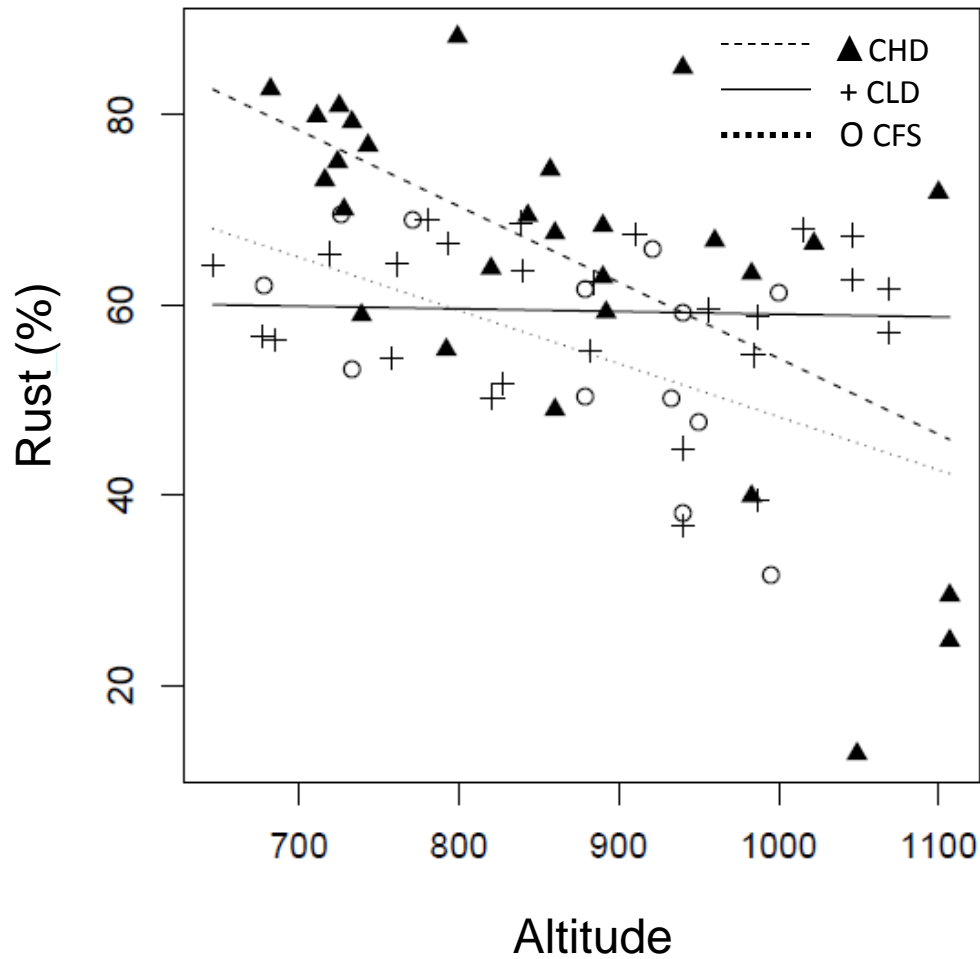
También analizamos cuál tipo de sombra cumple con mejores servicios ecosistémicos

(Rapidel et al. 2015)

PRINCIPALES RESULTADOS

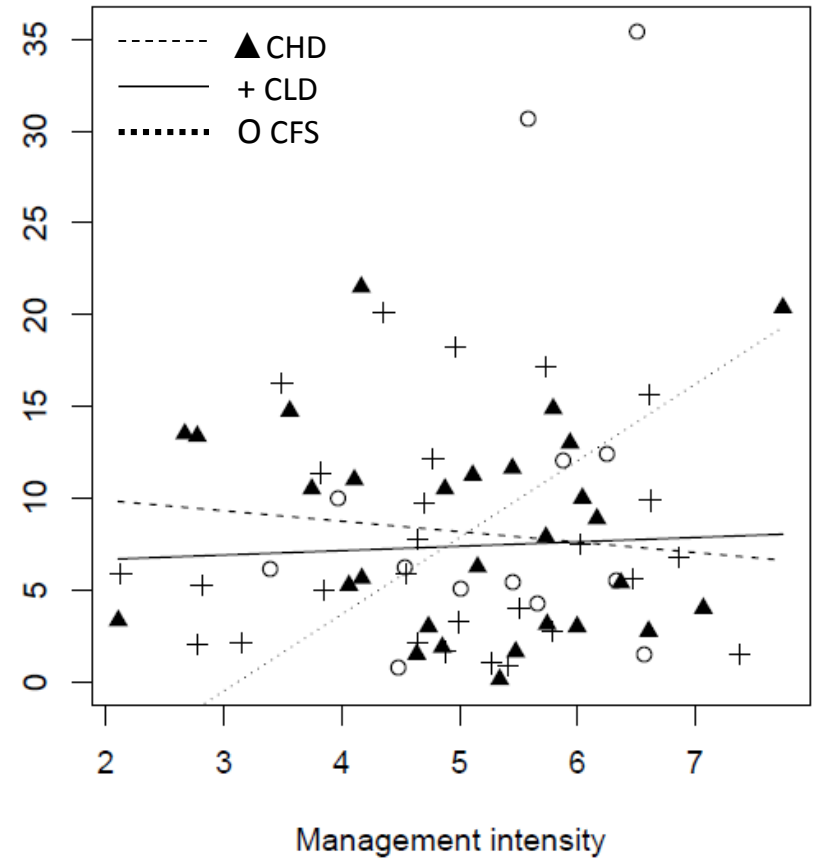
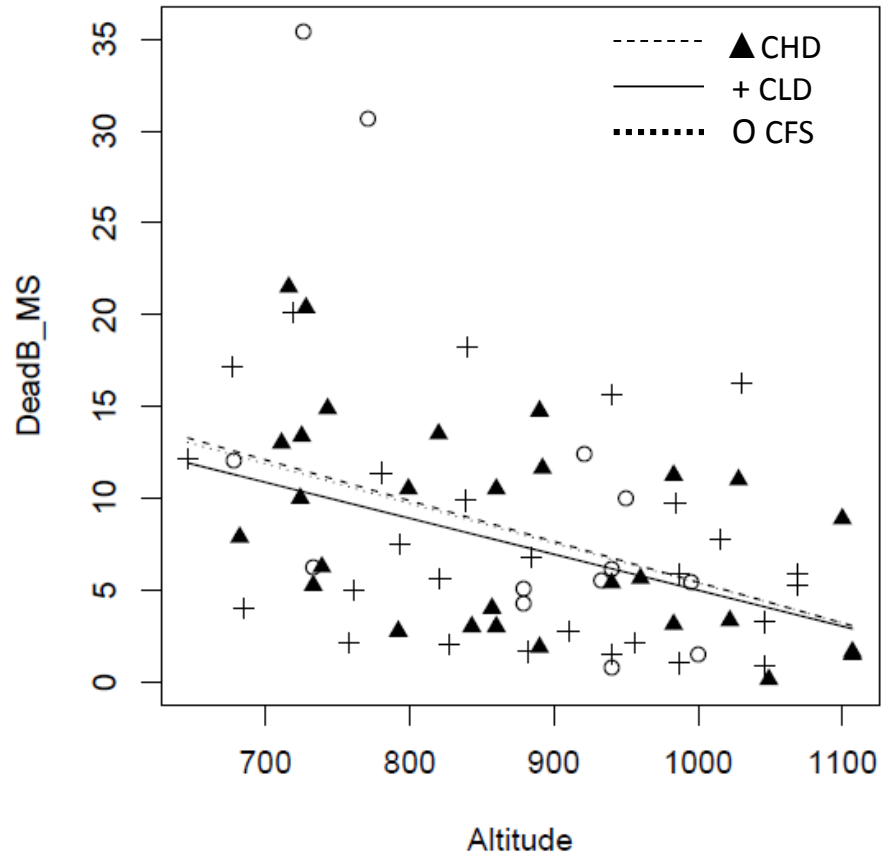
Roya

Roya ~ Altitud x Sombra



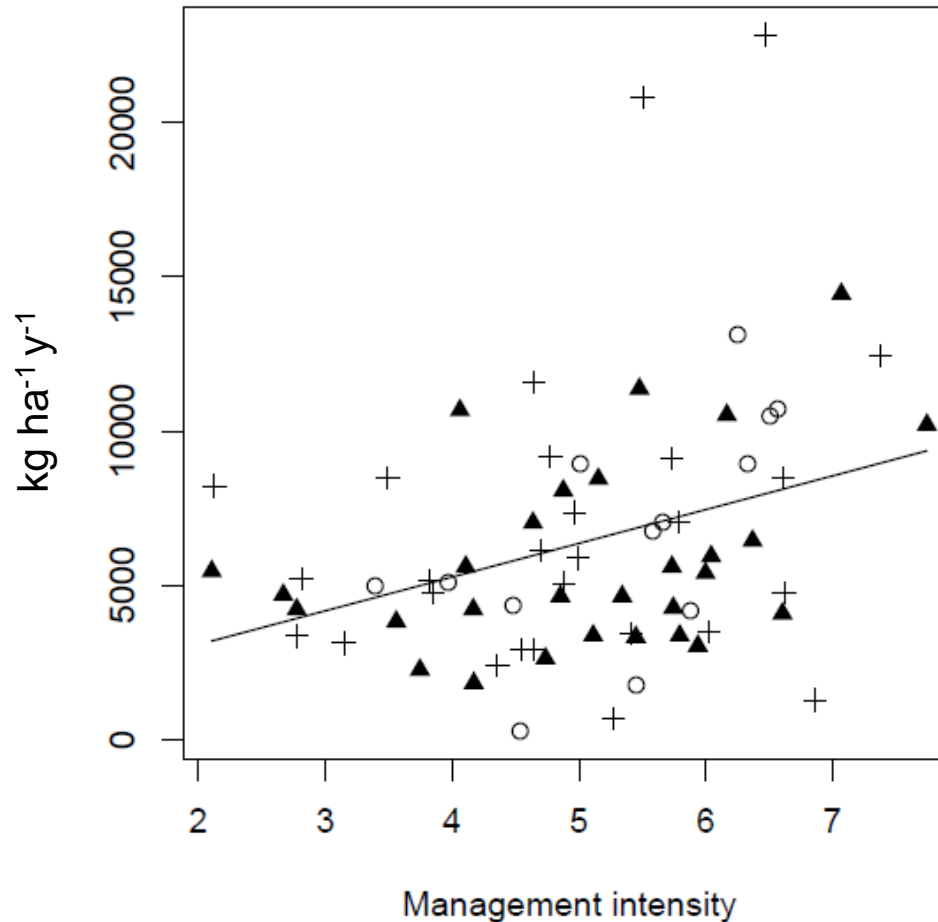
Ramas muertas

Dead branches ~ Altitud x Sombra x Manejo



Rendimiento de café

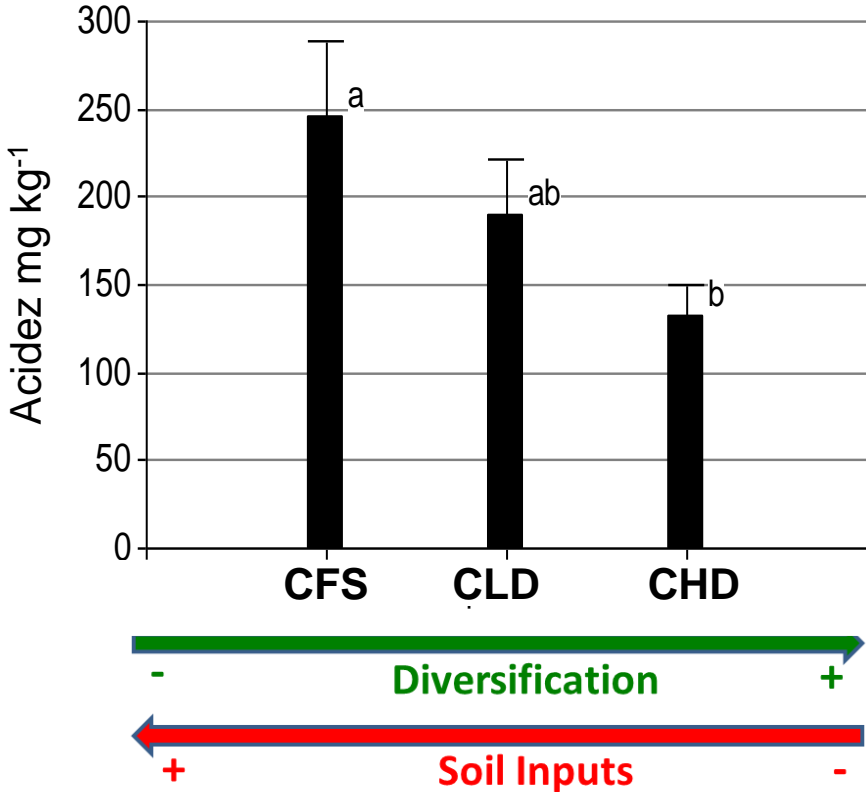
Rendimiento café ~ Manejo



Cash flow and family benefit followed the same tendency 8

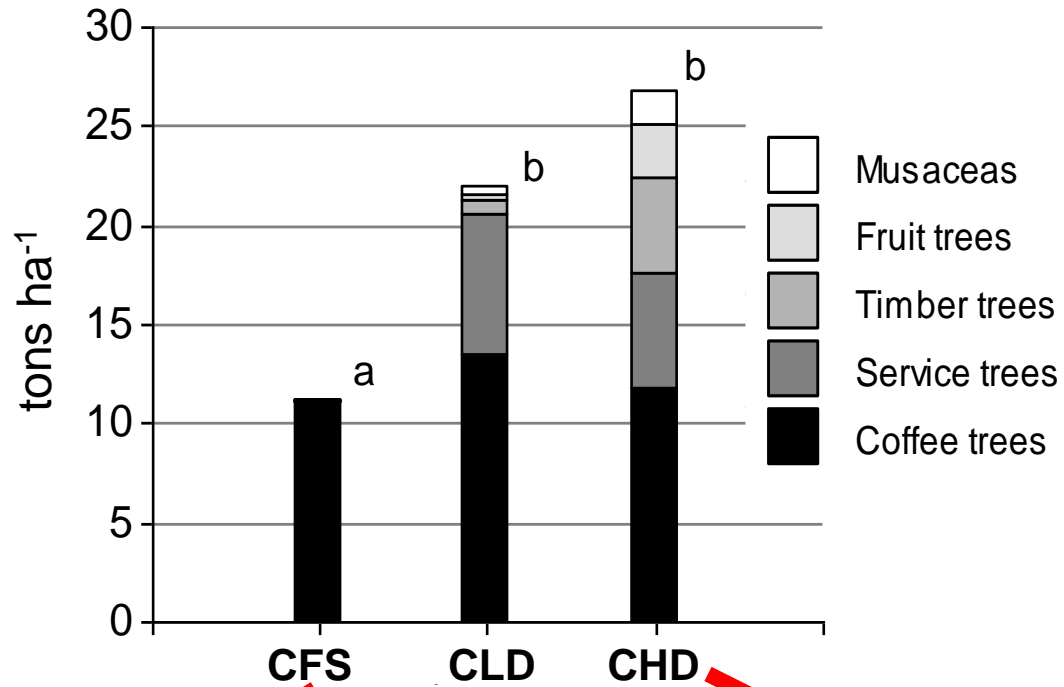
Acidez del suelo

Acidez ~ Sombra



Secuestro de carbono

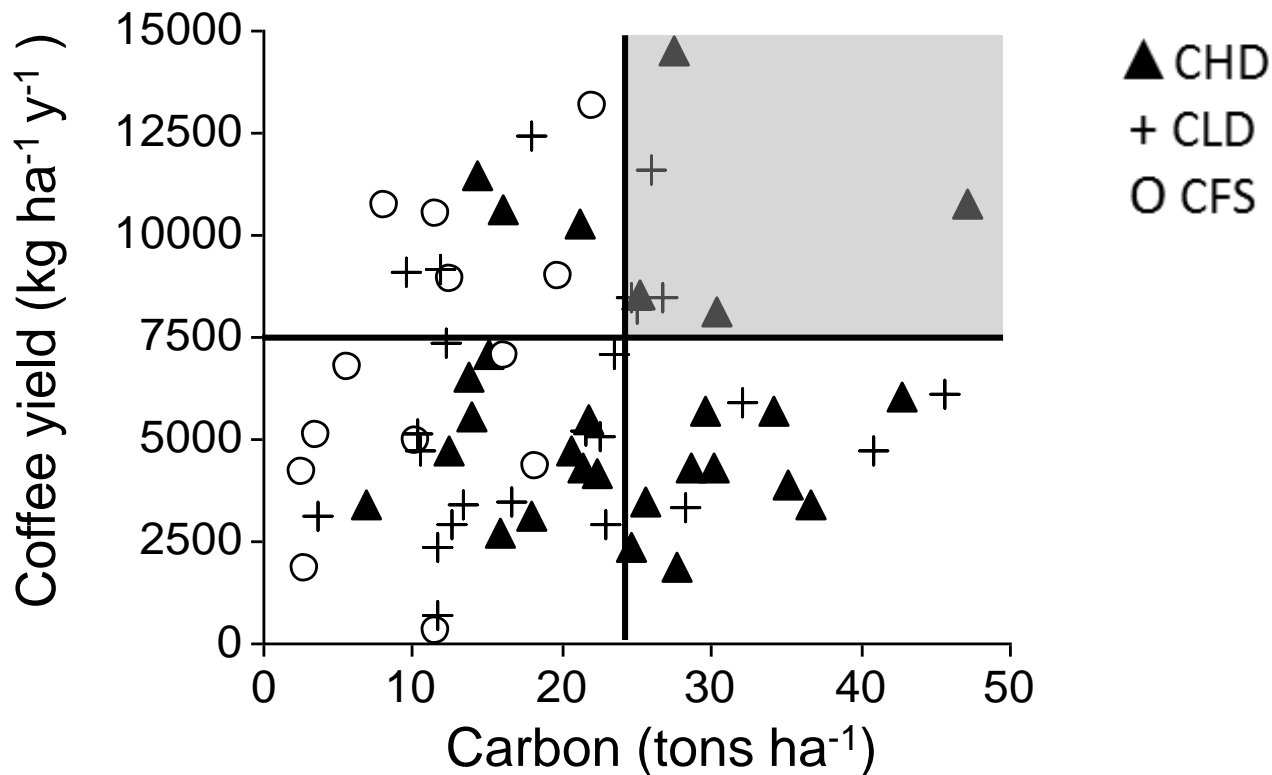
Carbono ~ Sombra

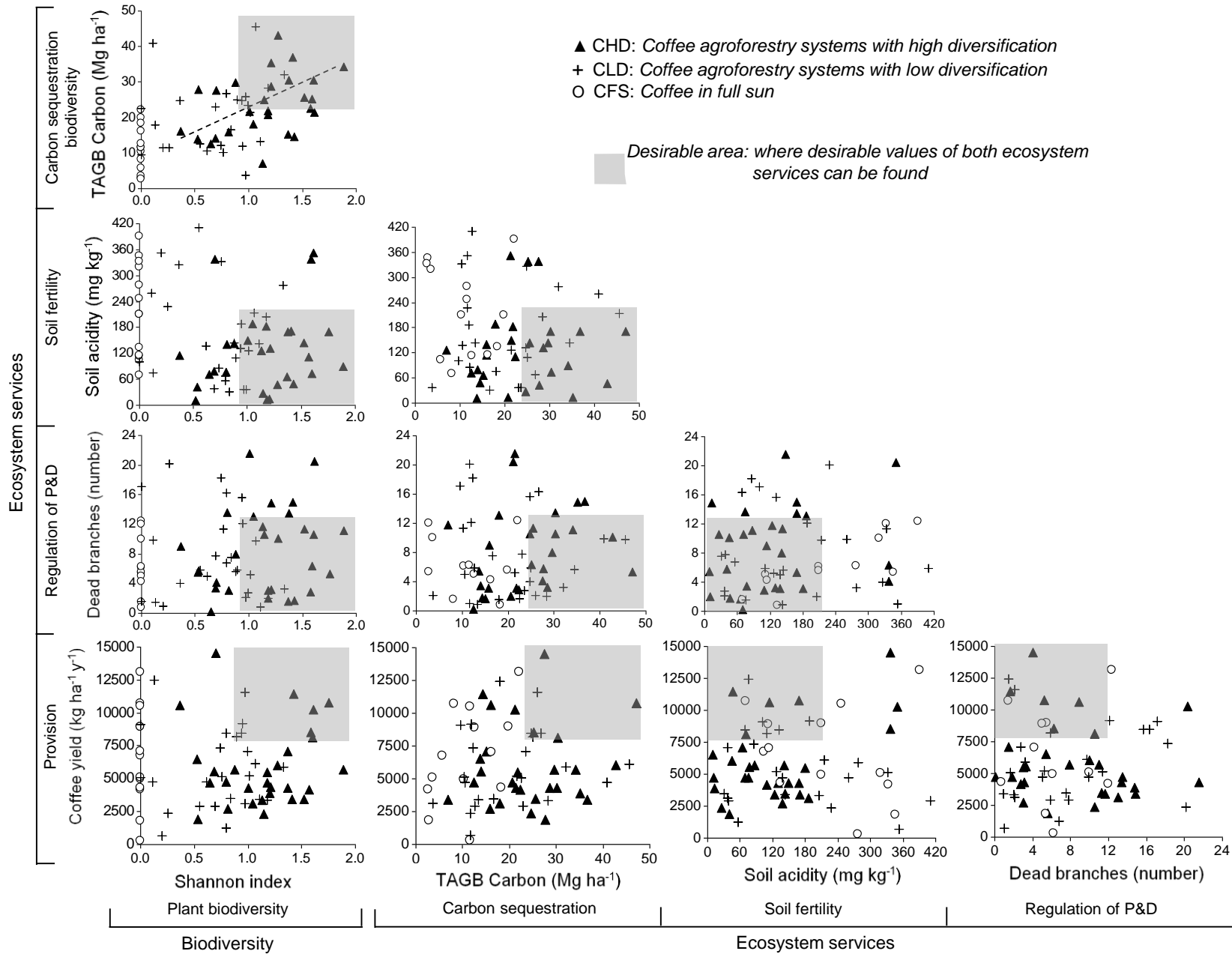


Relaciones entre servicios ecosistémicos

Variables representativas de cada servicio:

- Regulación de plagas y enfermedades: ramas muertas
- Provision: rendimiento de café
- Mantenimiento de la fertilidad del suelo: acidez del suelo
- Secuestro de carbon: carbon total en biomasa aérea



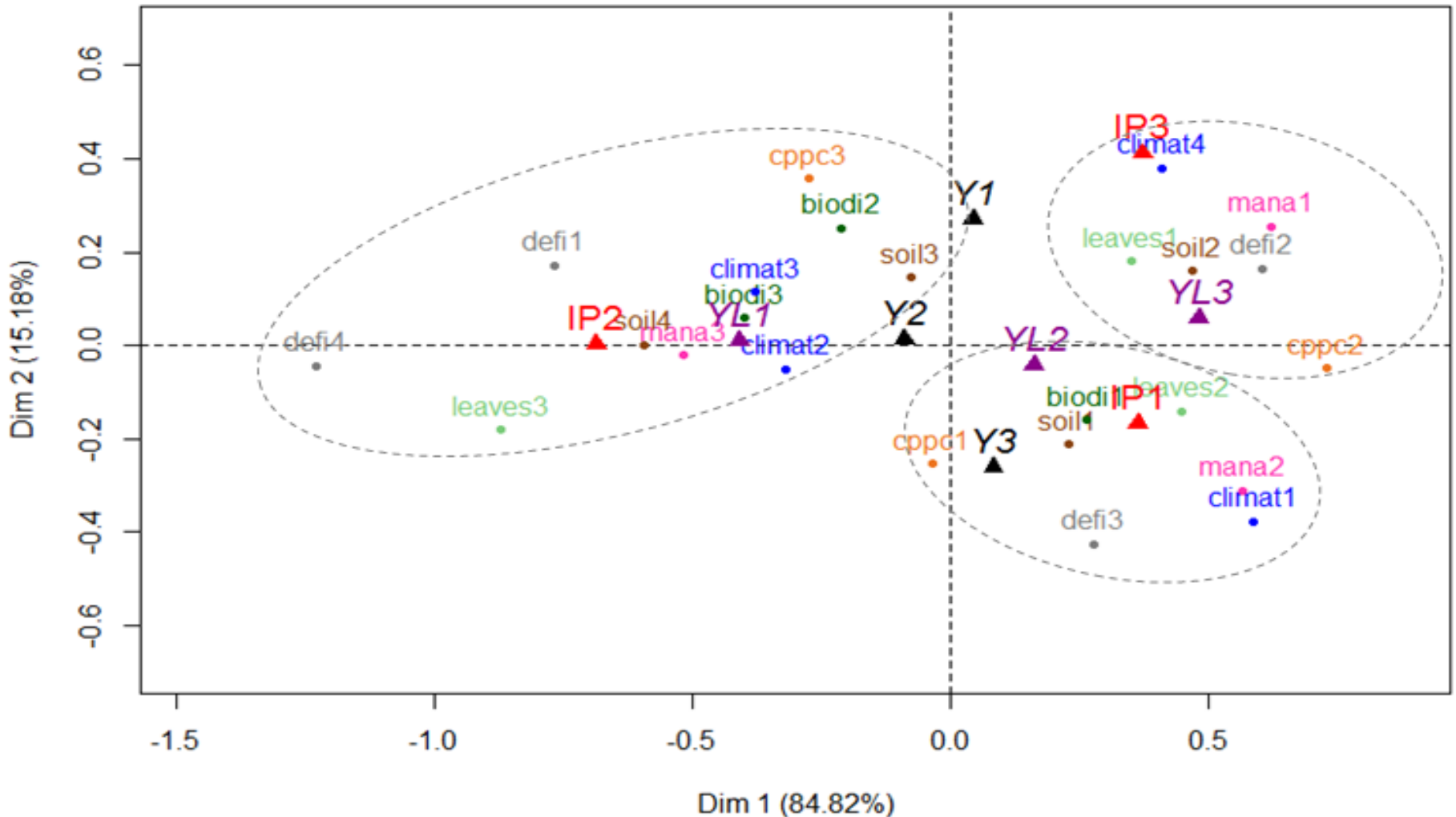


Mensajes clave

- Efectos de la sombra sobre provision de algunos SE (plagas y enfermedades) depende de interacciones con manejo o con altitud
- Cafetales con sombra tuvieron menos ramas muertas con manejo intensivo → el impacto sobre pérdidas de rendimiento sería menor que en cafetales a pleno sol
- La sombra no afecta el rendimiento de café; podríamos obtener rendimientos similares bajo sombra y a pleno sol, dependiendo del manejo
- Cafetales con sombra mantienen mejor la fertilidad del suelo que los cafetales a pleno sol (<costos para los productores)
- El secuestro de carbon es claramente superior en cafetales con sombra; se podría usar esta información para mejores precios y certificaciones
- No se encontraron trade-offs entre SE y biodiversidad (bajo condiciones de cobertura de sombra = 35%). Podríamos incrementar un servicio sin perjudicar a otros

Perspectivas

- Analizar datos de dos años (2014 and 2015)
- Pérdidas de rendimiento y perfiles de daño!; Tipologías situaciones de producción





GRACIAS

Fomentado por el:



Ministerio Federal
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,
Obras Públicas y Seguridad Nuclear

en virtud de una resolución del
Parlamento de la República Federal de Alemania

Rolando Cerda B. rcerda@catie.ac.cr

Acknowledgements. This research is supported by CASCADE project “Ecosystem-based Adaptation for Smallholder Subsistence and Coffee Farming Communities in Central America”, funded by the International Climate Initiative (ICI). The German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU) supports this initiative on the basis of a decision adopted by the German Bundestag