

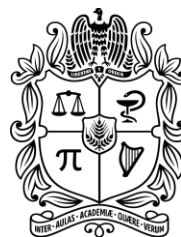
La labranza como filtro funcional del banco de semillas de malezas en caña de azúcar

Esteban López Lasso | Diana C. Arango Vanegas | Joel Túpac Otero Ospina | Guido A. Plaza Trujillo

Universidad Nacional de Colombia · Sede Palmira · Sede Bogotá



Semillero de
Investigación en
Orquídeas y Ecología



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

CONTEXTO

Un vacío en la ecología funcional de malezas

2 / 331

estudios sobre rasgos funcionales de malezas incluyeron caña de azúcar...

2 %

...y solo el 2 % usó enfoques de diversidad funcional. La evidencia sigue siendo templada.

El puente conceptual

La taxonomía dice **QUÉ** especies hay.

No dice **CÓMO** cambian las estrategias funcionales de la comunidad.

LA PREGUNTA

¿La labranza filtra por estrategias funcionales?

1

¿Cambia QUÉ especies componen la comunidad?

Un cambio de composición / identidad taxonómica.

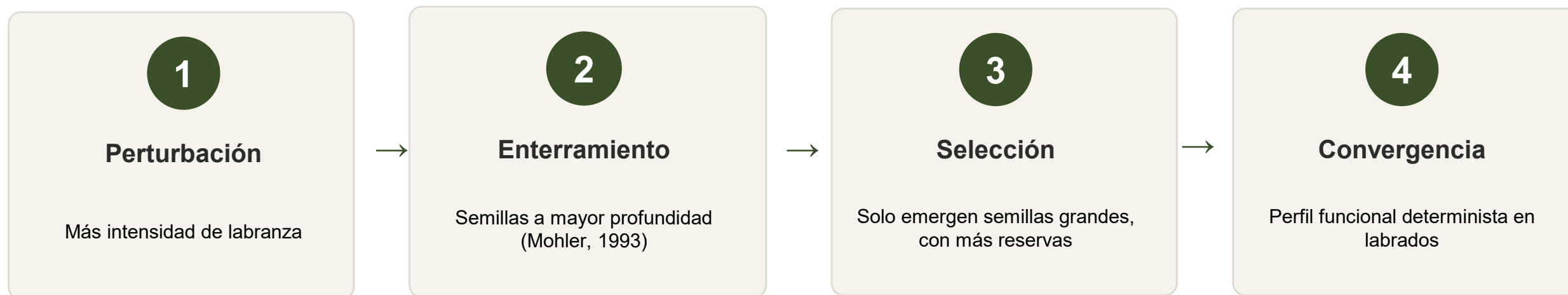
2

Si cambia, ¿es por un filtrado activo hacia rasgos comunes?

Un proceso determinista de selección por rasgos.

HIPÓTESIS

La labranza como filtro de intensidad



Se esperaba que la labranza filtrara, y que ese filtro se viera en los rasgos.

OBJETIVOS

Dos objetivos, uno decisivo

1

¿Difiere la composición funcional entre sistemas?

Determinar si las medias funcionales de la comunidad (CWM) difieren entre convencional, reducida y testigo.

2

Si difiere, ¿es filtrado determinista o ensamblaje estocástico?

Distinguir si cualquier cambio de composición refleja selección activa por rasgos, o procesos aleatorios. Esta es la pregunta que de verdad importa.

Diseño experimental

Diseño factorial $3 \times 2 \cdot 12$ réplicas · casa de malla, 310 días

	Convencional	Reducida	Testigo
0–5 cm	T1 12 réplicas	T2 12 réplicas	T3 12 réplicas
5–15 cm	T4 12 réplicas	T5 12 réplicas	T6 12 réplicas

2 muestreos en el tiempo · M1 (inicial) y M2 (~180 días después)

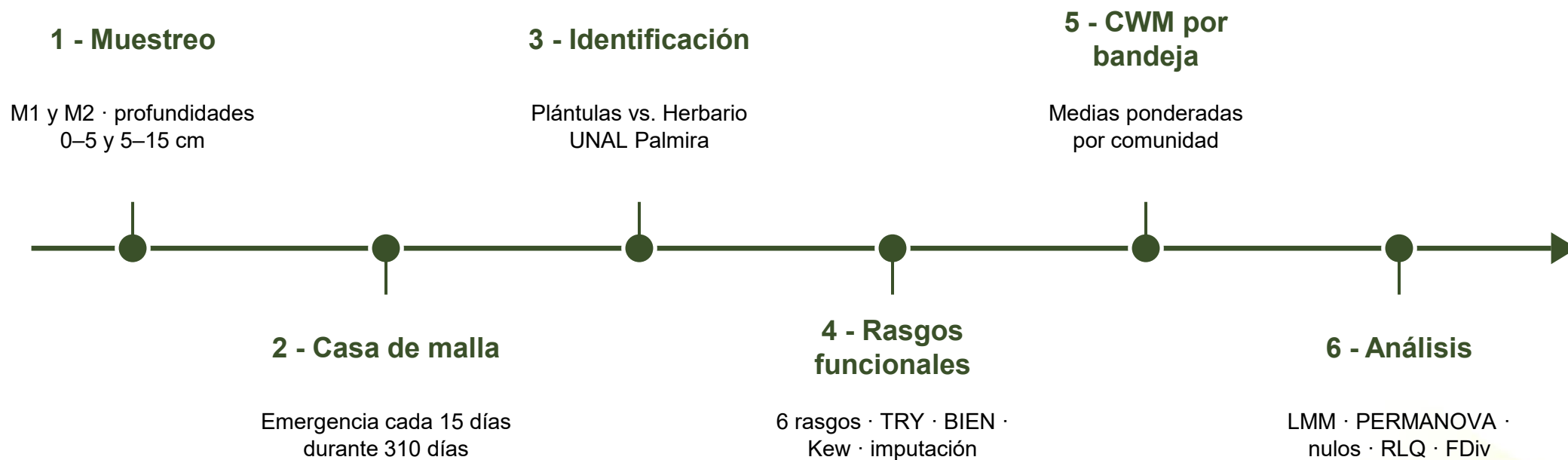
Casa de malla · UNAL Palmira



144 bandejas | 74 taxa | 4 658 individuos | 310 días

MÉTODOS · FLUJO DEL EXPERIMENTO

Del banco de semillas a los rasgos



RESULTADOS

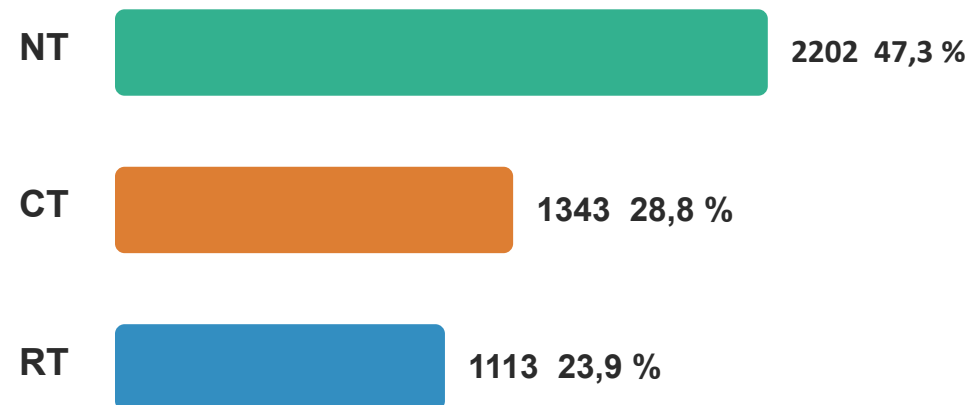
Qué emergió del banco

Comunidad muy dominada

5 especies = 60,4 % de la abundancia

<i>Portulaca oleracea</i>	28,4 %
<i>Eclipta prostrata</i>	12,4 %
<i>Fimbristylis miliacea</i>	8,0 %
<i>Spermacoce capitata</i>	5,8 %
<i>Cyperus sp.</i>	5,7 %

Emergencia total por sistema



Dato: el testigo sin labranza tuvo la mayor emergencia, no los sistemas con labranza.

RESULTADOS

La composición funcional sí cambia — pero solo un rasgo se mueve

PERMANOVA $R^2 = 13,1 \%$ $P = 0,033$

PERMDISP n.s. ($P = 0,304$) → desplazamiento real del centroide, no dispersión desigual.

El único rasgo significativo: masa de semilla

Semillas más pesadas en sistemas de labranza que en testigo:
 $CT/NT = 1,40$ y $RT/NT = 1,59$ ($P < 0,001$).

Mecanismo: la labranza entierra las semillas; solo las pesadas emergen desde el fondo (Mohler, 1993).

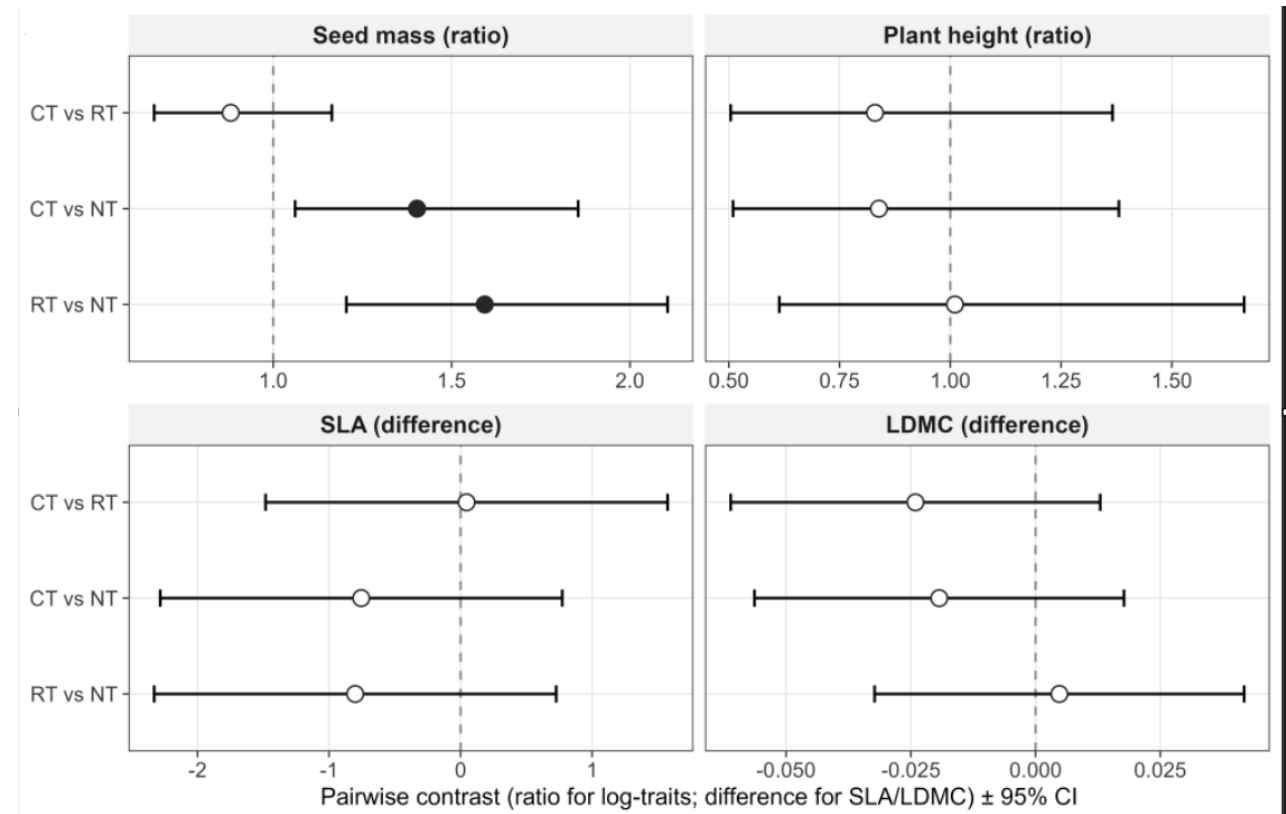


Fig. · Contrastes post-hoc (LMM). Solo la masa de semilla difiere; altura, SLA y LDMC, no.

RESULTADOS

Pero **no** es un filtrado de rasgos

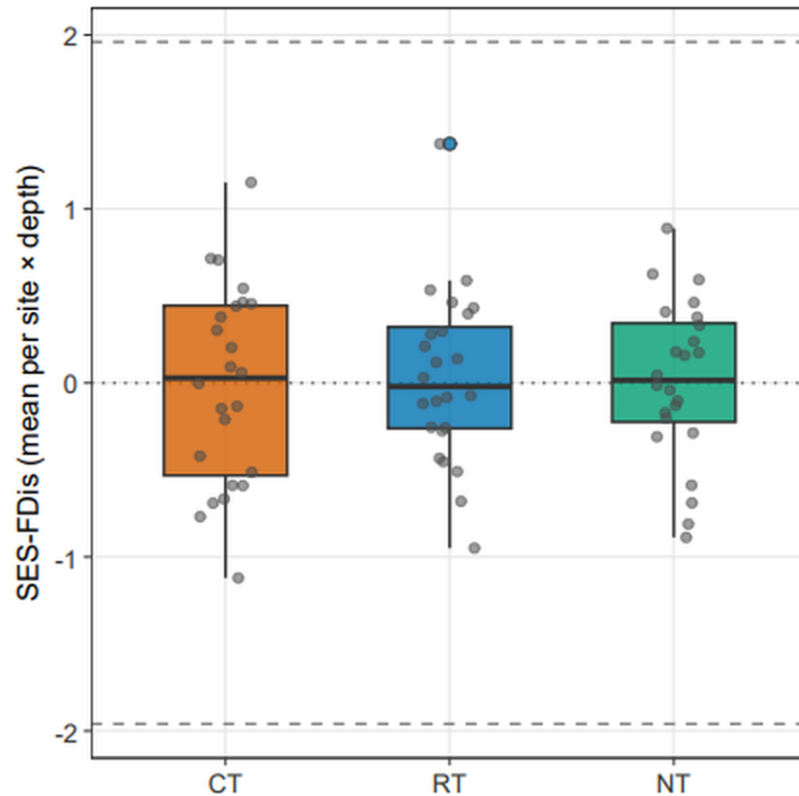


Fig. · SES-FDis centrado en cero en los tres sistemas.

Cuatro pruebas, la misma respuesta:

- **Modelos nulos**

Ensamblaje estocástico · $SES \approx 0$ · $P = 0,962$

- **Fourth-corner**

Ninguna asociación rasgo–ambiente sobrevive FDR

- **RLQ global**

Test global no significativo ($P = 0,476$)

- **Diversidad funcional**

FDiv y los demás índices sin diferencias ($P = 0,158$)

SÍNTESIS

Composición $\neq$ convergencia funcional

Lo que vemos

Recambio de especies dominantes — un cambio de identidad — que NO se traduce en selección hacia un perfil común de rasgos. Un cambio composicional no implica convergencia funcional (Metcalf et al., 2020).

Por qué el método importa

Varios estudios reportaron “filtrado” con índices funcionales crudos, sin modelo nulo. Un índice crudo puede dar un falso positivo que es solo recambio taxonómico (Mason et al., 2013). El SES lo evita.

IMPLICACIONES

Qué significa para el manejo de malezas

1

La labranza no predice el perfil funcional

Por sí sola, no anticipa qué rasgos —ni qué impacto— tendrá la comunidad emergente.

2

Hace falta monitoreo directo por rasgos

Para anticipar la función, hay que medirla, no inferirla del sistema de labranza.

3

Manejo integrado: “muchos golpes pequeños”

Varias tácticas como estreses complementarios, en vez de un único filtro (Liebman & Gallandt, 1997).

Estos rasgos no muestran filtrado por labranza, pero son los mismos asociados a pérdida de rendimiento por competencia (Adeux et al., 2019).

CONCLUSIONES

Tres ideas para llevarse

1

La labranza **SÍ** cambia la composición funcional

Confirmado por PERMANOVA ($R^2 = 13,1 \%$, $P = 0,033$).

2

Pero **NO** por filtrado de rasgos

Modelos nulos, fourth-corner y FDiv → ensamblaje estocástico.

3

Composición $\neq$ convergencia funcional

La labranza no predice el perfil emergente → monitoreo directo.

Gracias

¿Preguntas?

Coautores y directores

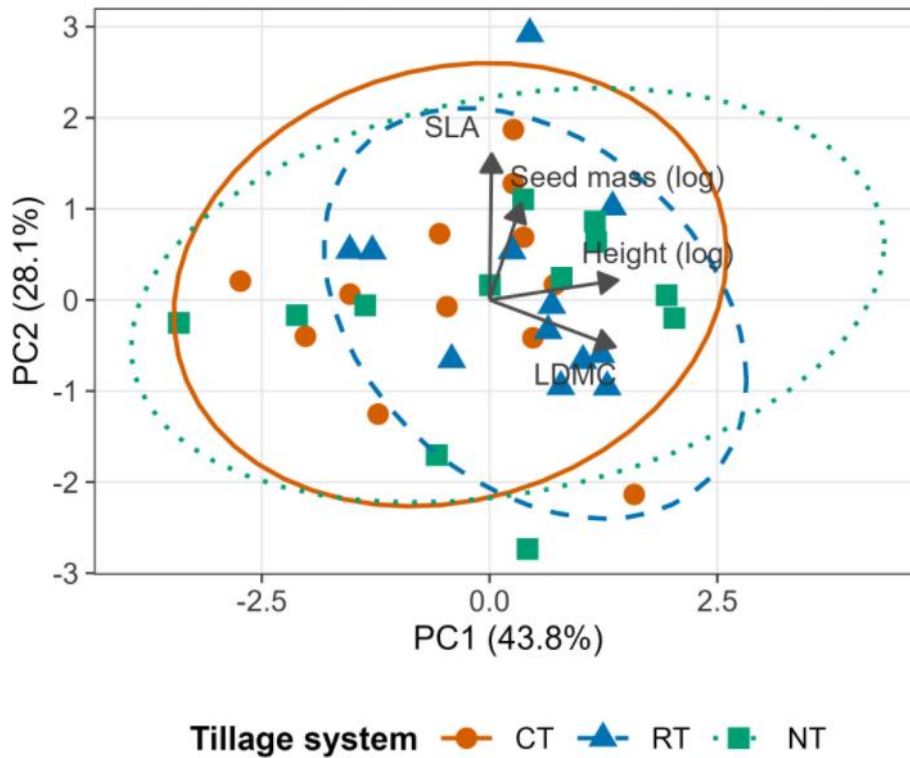
Diana C. Arango Vanegas · Joel Túpac Otero Ospina · Guido A. Plaza Trujillo

Instituciones y datos

Universidad Nacional de Colombia · Ingenio Incauca · bases TRY, BIEN y Kew SID

RESPALDO

Ordenación PCoA (composición)



Sustenta el PERMANOVA ($R^2 = 13,1 \%$, $P = 0,033$).

Los sistemas se solapan mucho: el efecto es real pero moderado (elipses de confianza 95 %).

RESPALDO · Q&A

Fourth-corner (rasgo-ambiente)



Valores: p crudo [p FDR]. Resultado primario = p FDR.

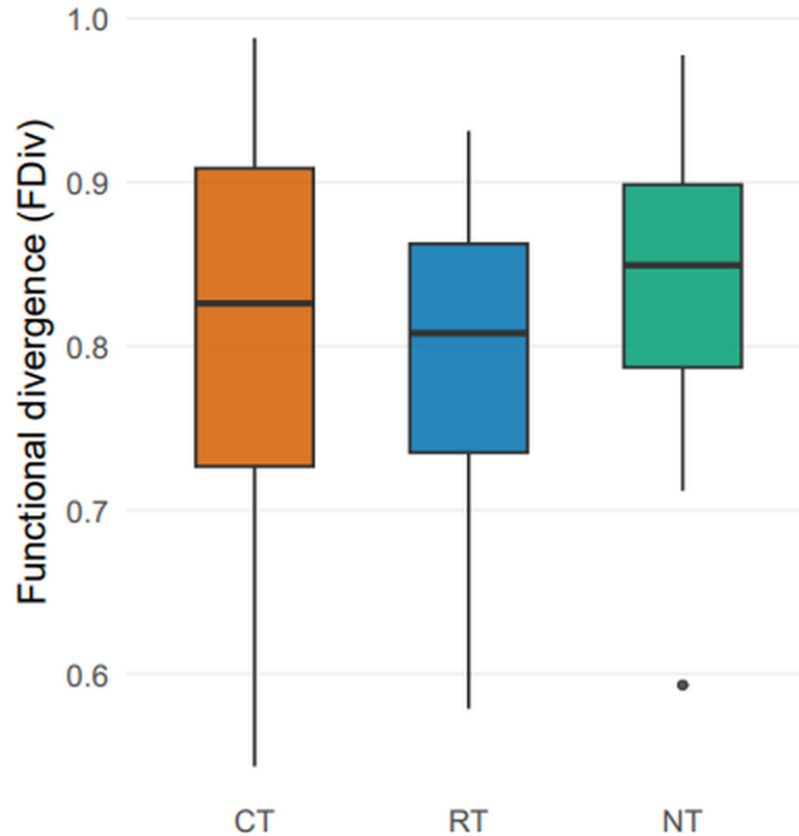
Nada sobrevive FDR.

La única celda cruda (altura × muestreo, $p = 0,041$) no pasa FDR ($p = 0,369$).

Cautela honesta: la baja cobertura de SLA/LDMC → parte del nulo puede ser falta de potencia.

RESPALDO · Q&A

Diversidad funcional (FDiv)



Ningún índice difirió entre sistemas

FRic $P = 0,170$

FEve $P = 0,126$

FDiv $P = 0,158$

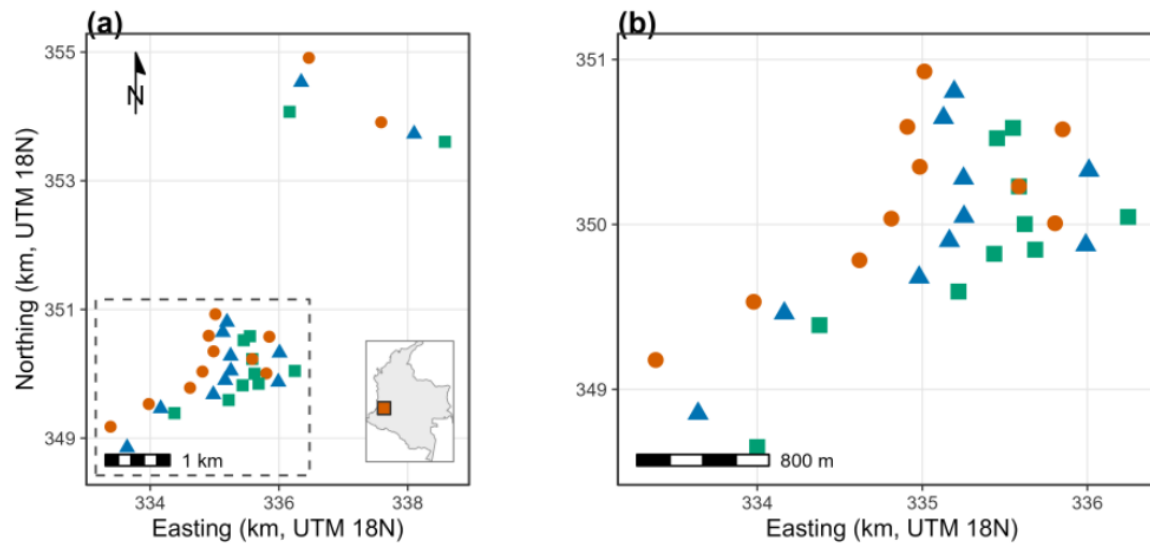
FDis $P = 0,169$

RaoQ $P = 0,255$

Medias de FDiv casi idénticas: CT 0,81 · RT 0,80 · NT 0,84.

RESPALDO · Q&A

Sin segregación espacial



Tillage system ● CT ▲ RT ■ NT

36 lotes interdigitados.

La prueba de vecino más cercano no detecta segregación espacial ($P = 0,36$): los tratamientos no están agrupados en el terreno.

RESPALDO • Q&A

Qué mide (y qué no) el CWM

Qué SÍ mide

Cuál estrategia funcional predomina, ponderando cada rasgo por la densidad de la especie. Es el valor de rasgo esperado de un individuo tomado al azar de la bandeja.

Qué NO es

No es dominancia de especies ni un simple cambio de abundancia. Robusto a outliers: los p-valores se mantienen al excluir observaciones influyentes (distancia de Cook).

RESPALDO • Q&A

Comunidad emergente y método de banco

1 • Qué capturamos

La comunidad emergente POST-filtrado — no el establecimiento del banco per se. Es justo lo relevante para el manejo.

2 • Sesgo del método de emergencia

Capta solo la fracción germinable; semillas con dormancia profunda pueden no emerger (Baskin & Baskin, 2014). Es el método estándar.

3 • Limitación temporal honesta

Solo 1 año bajo el régimen de labranza actual: quizá poco para que un filtrado determinista se refleje del todo.