



Gestión Preventiva De Incendios Forestales Mediante El Uso Del Fuego Y La Ganadería Extensiva

SEBASTIÁN ALFARO-ZEPEDA



HoliSoils
Working together for forest soils



Índice

- **Introducción: el paisaje mediterráneo y el fuego**
 - **Dinámica ecológica, cambio de usos y aumento del riesgo de incendios**
- **Las quemadas prescritas en contextos mediterráneos**
 - **Objetivos, beneficios y limitaciones en un clima de alta variabilidad**
- **La ganadería extensiva como herramienta de gestión del paisaje**
 - **Reducción de combustible, mantenimiento de mosaicos y conservación del suelo**
- **Fuego y ganado: una gestión integrada del territorio**
 - **Experiencias, sinergias y resultados en zonas mediterráneas**
- **Retos y oportunidades para el futuro**
 - **Gobernanza, aceptación social y escalabilidad de las prácticas**

Contextualización



Ayora - 1979

Introducción



Abandono de las áreas forestales por parte de la población



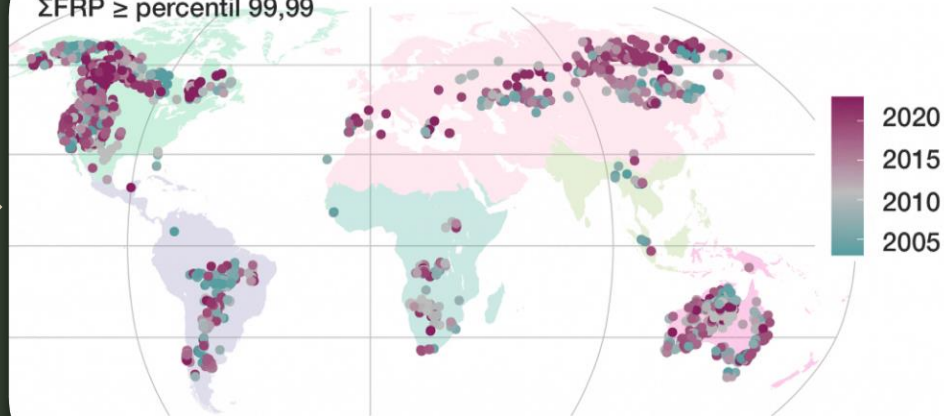
Cambios de los usos del suelo



Cambio climático

Frecuencia de incendios forestales en el tiempo

$\Sigma FRP \geq \text{percentil } 99,99$



Cunningham et al., *Nature ecology & evolution*, 2024

Neutral



Peligro asentamientos humanos



Daños severos a los ecosistemas afectados



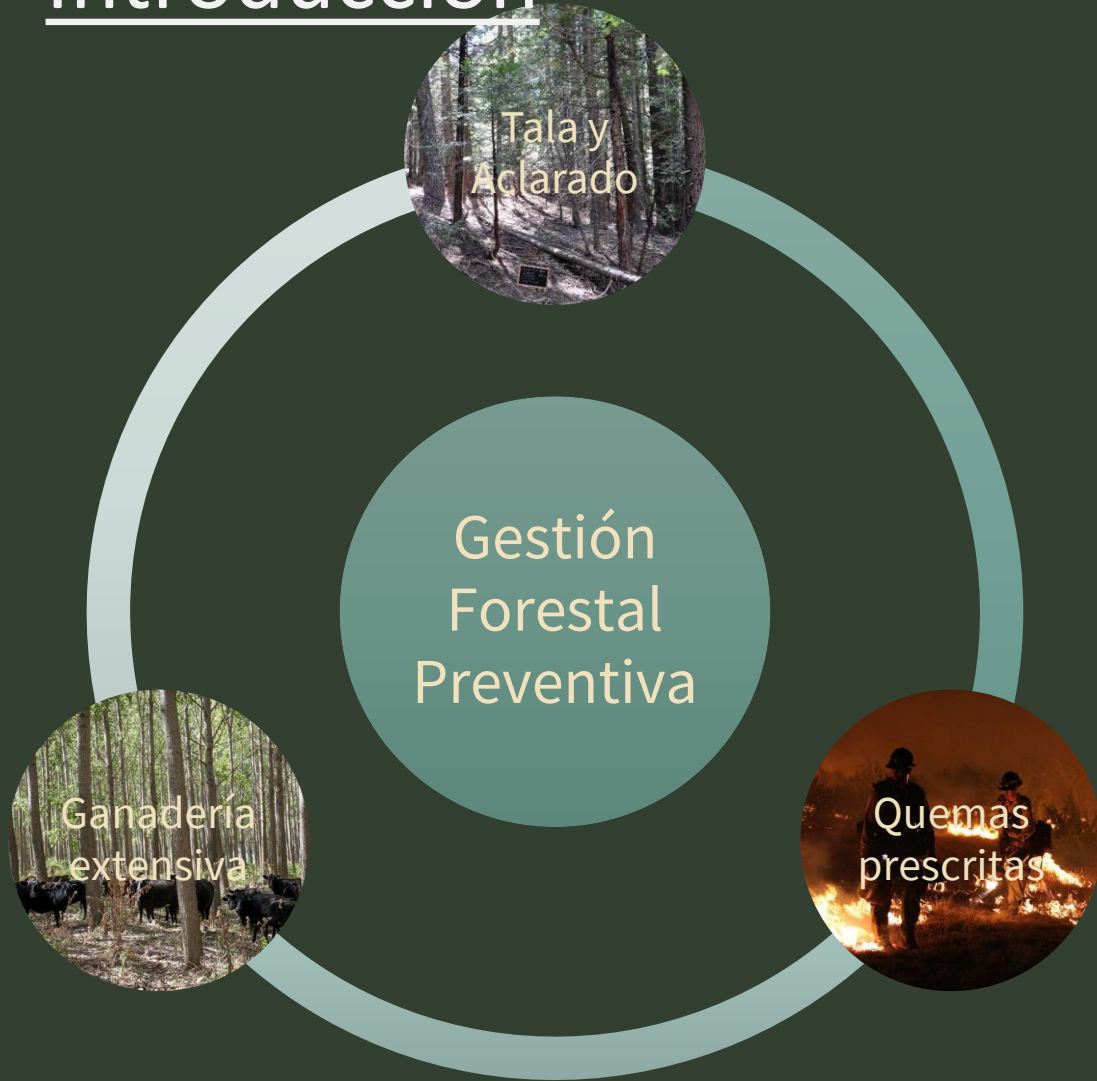
Daños a la salud

Introducción

Factores que contribuyen en la propagación del fuego:



Introducción



Incendios de menor
severidad



Quemas prescritas

Objetivos de las quemas prescritas en contextos mediterráneos



Condiciones ambientales para realizar un quema prescrita

🔥 **Temperatura:** 5–25 °C

💧 **Humedad relativa:** 30–60 %

💨 **Viento:** < 20 km/h, dirección estable

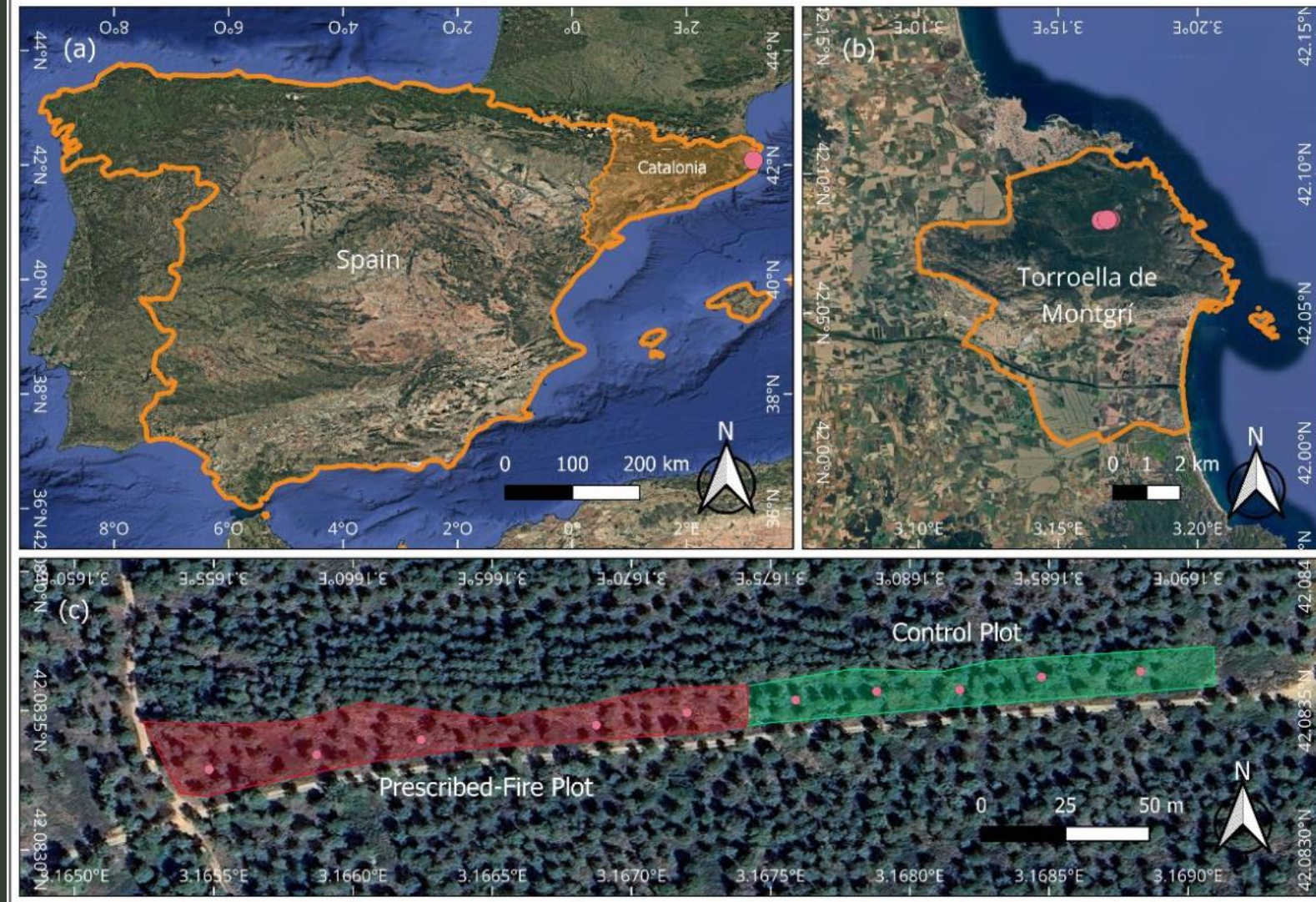
🌿 **Combustible fino:** 10–20 % de humedad

🌱 **Suelo:** con ligera humedad, sin pendiente pronunciada

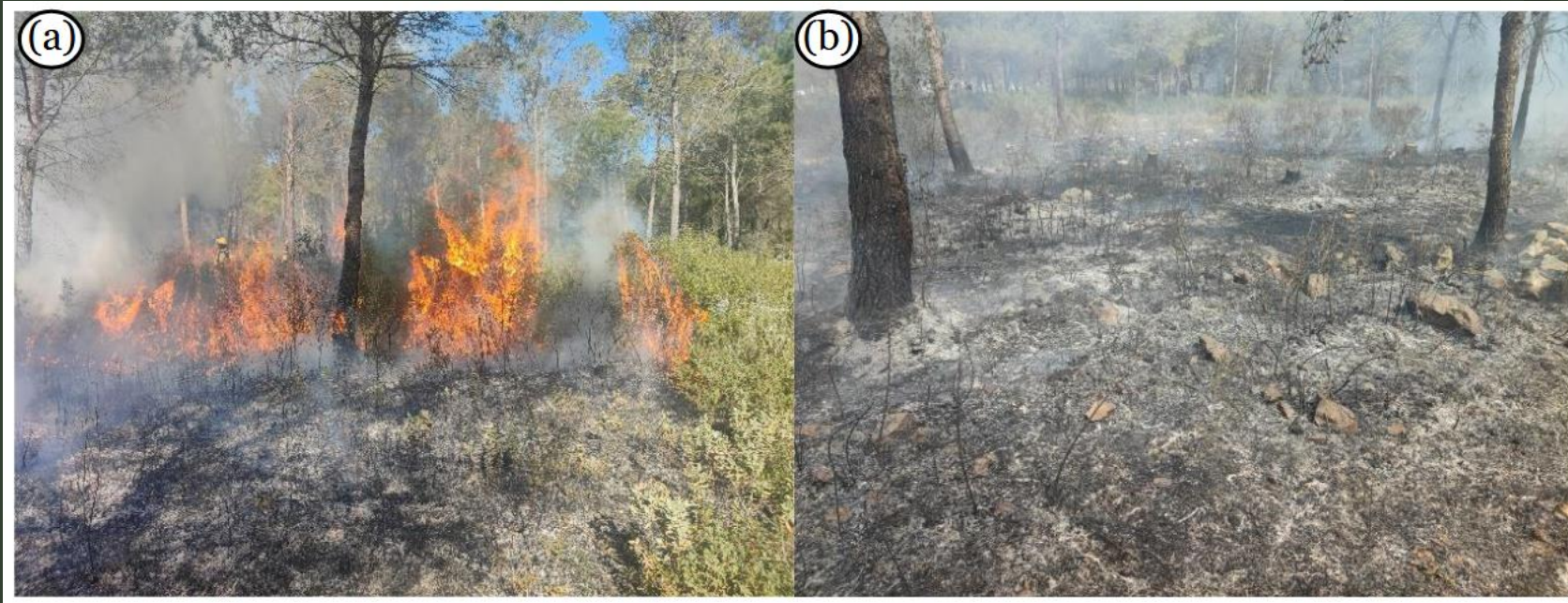
☀️ **Momento ideal:** mañanas frescas o finales de invierno–primavera

Fuego de baja
intensidad

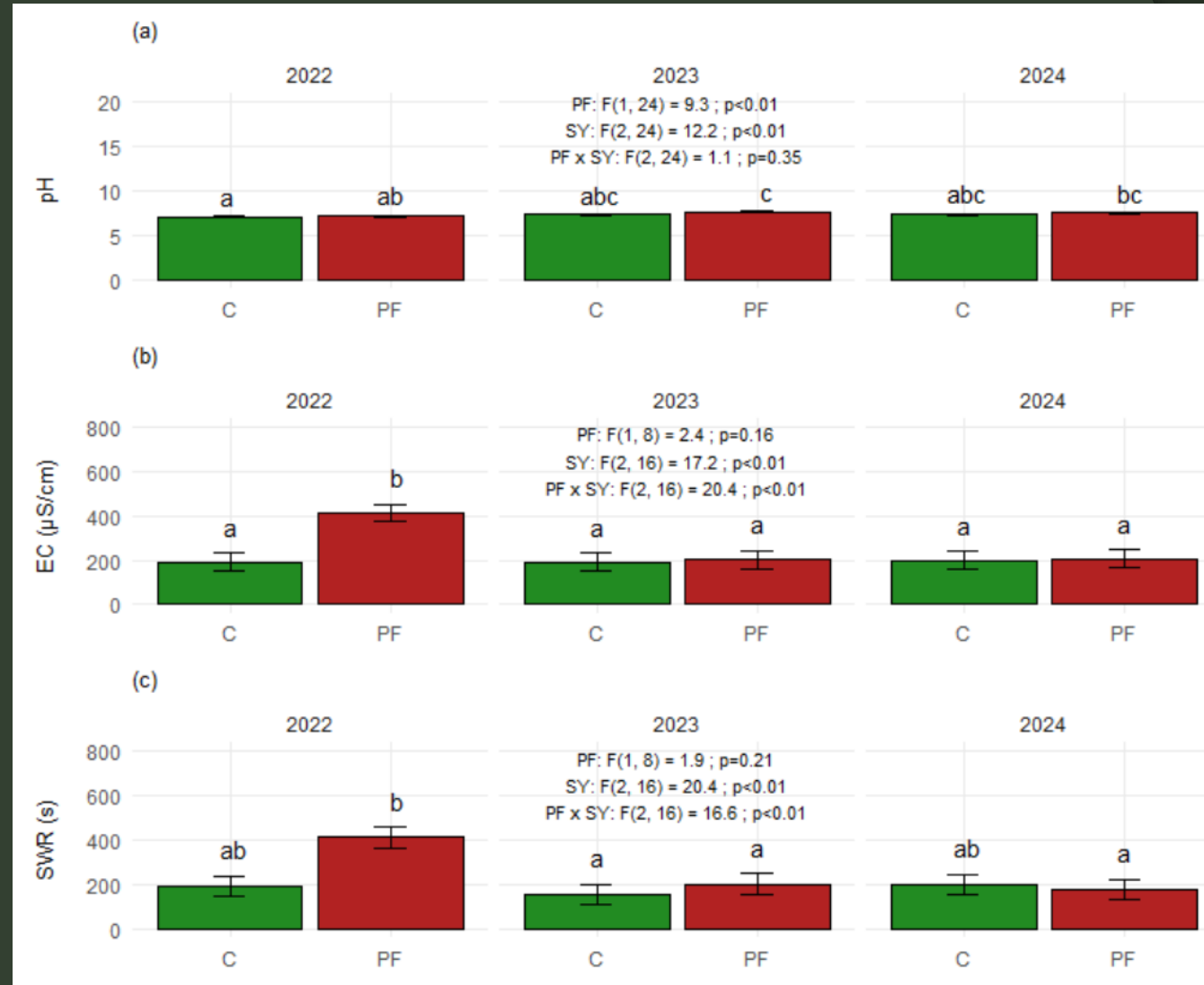
Caso de estudio: Montgrí



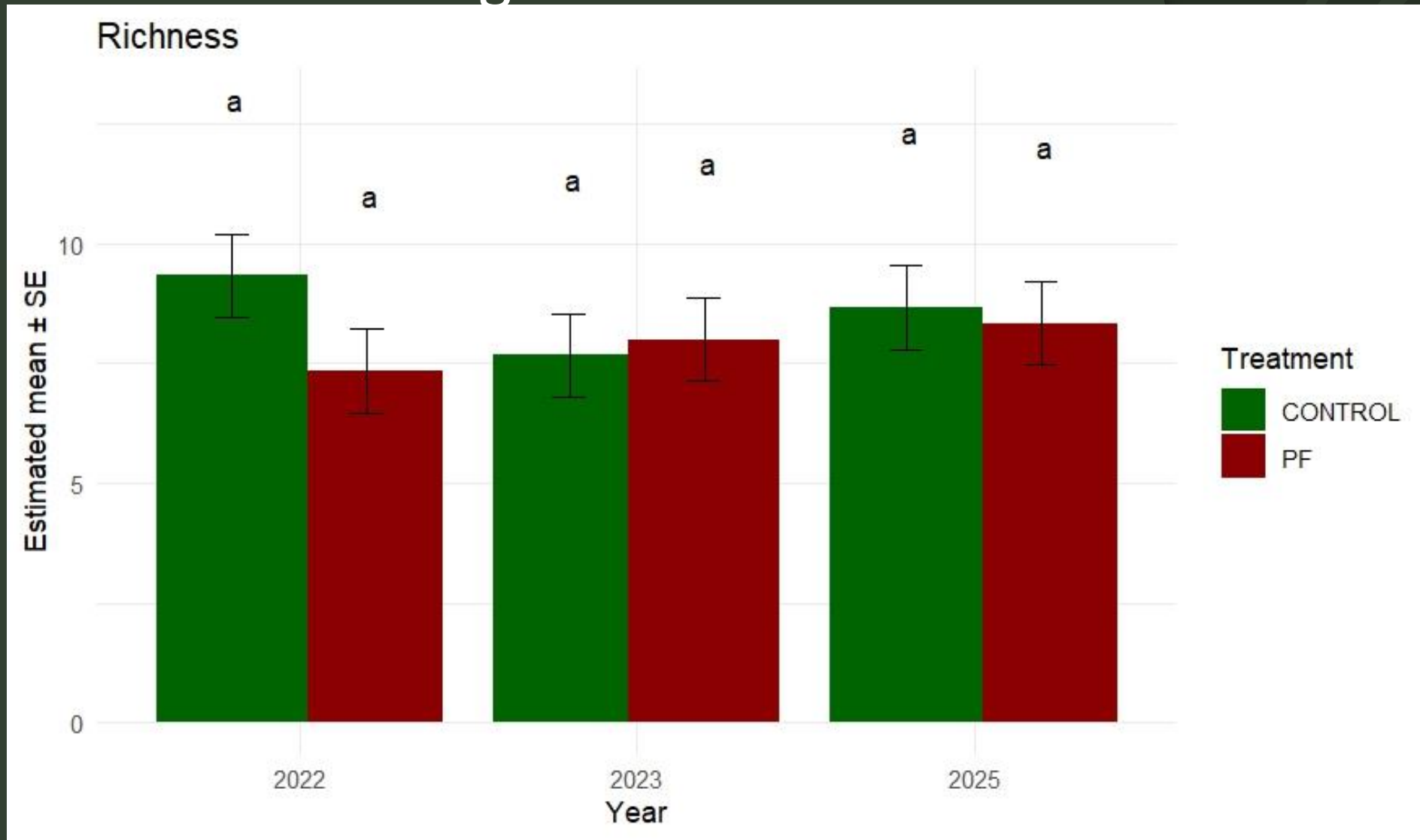
Caso de estudio: Montgrí



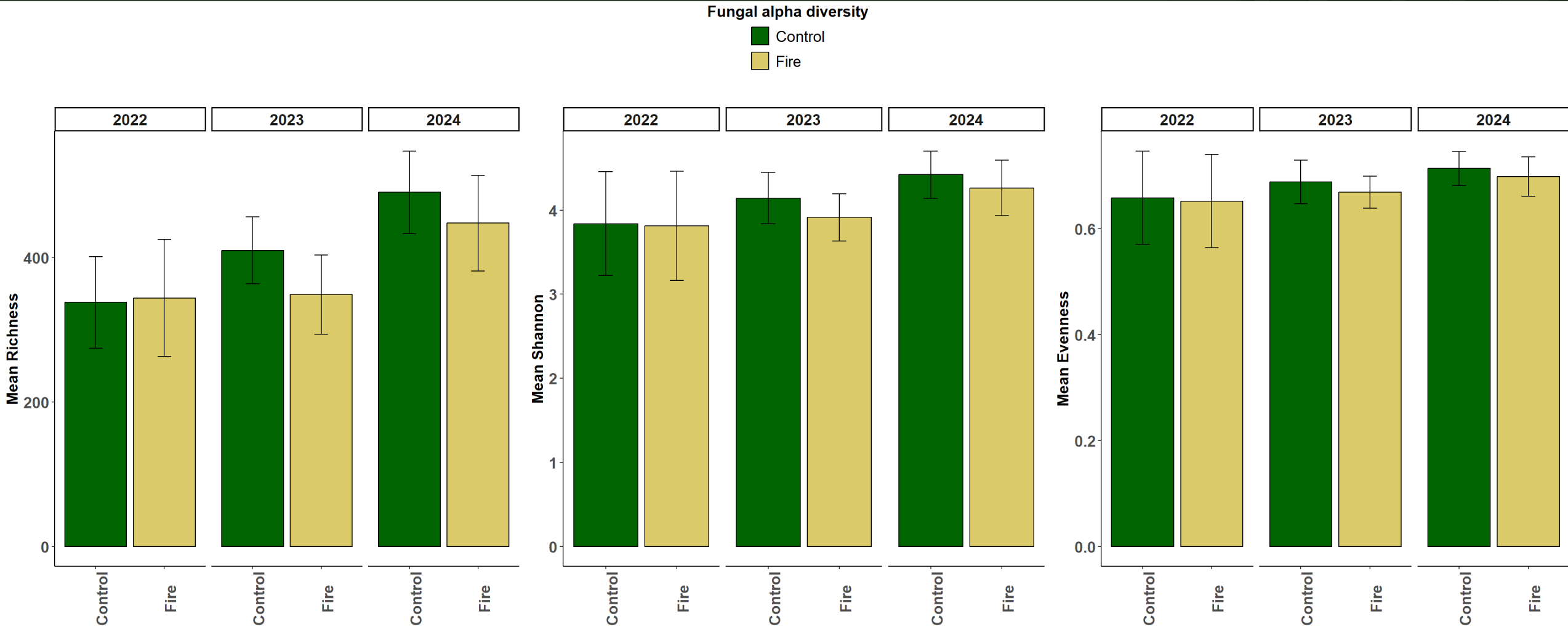
Caso de estudio: Montgrí



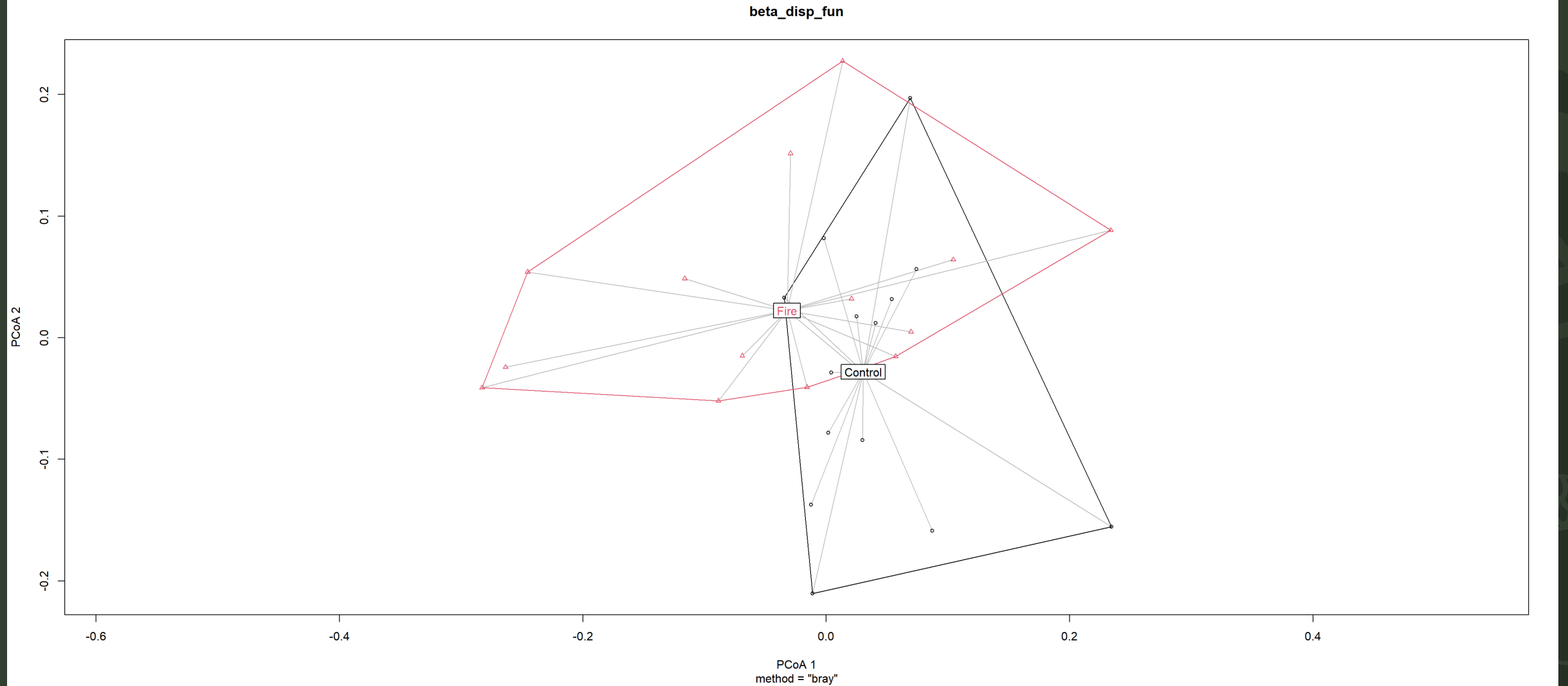
Caso de estudio: Montgrí



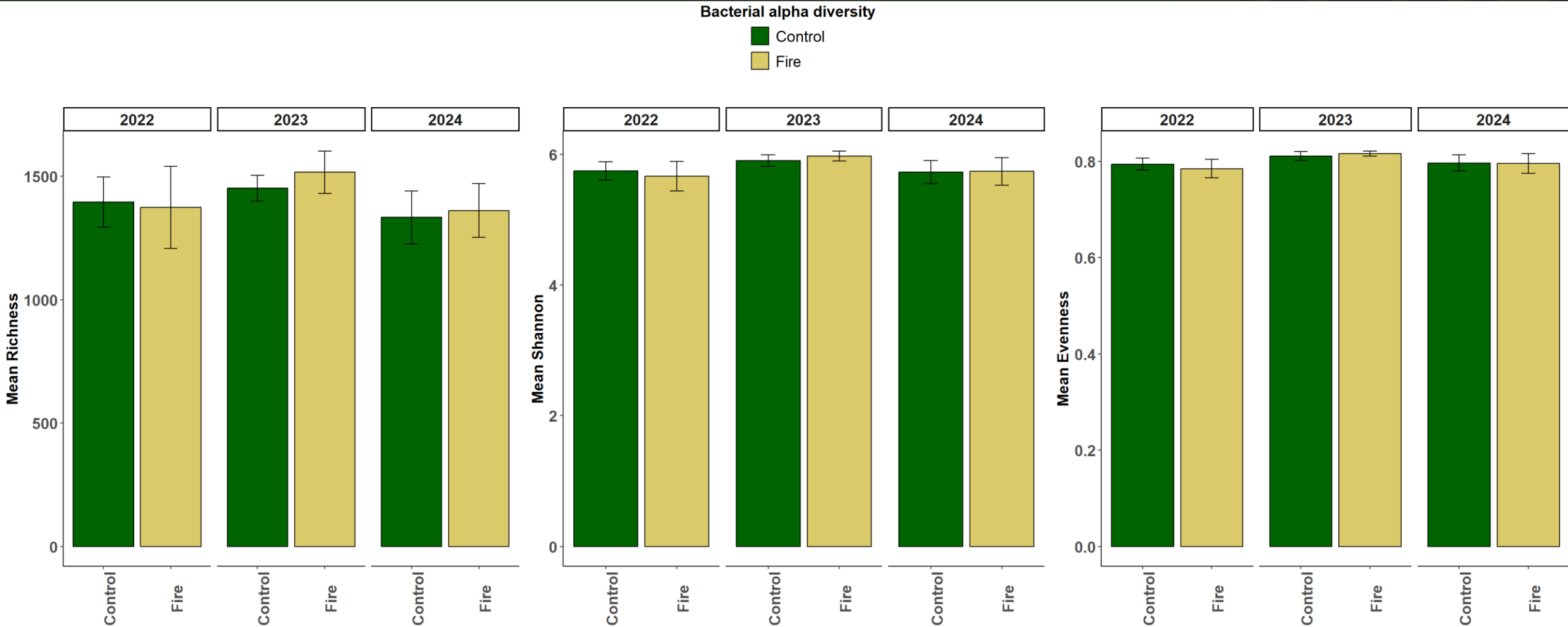
Caso de estudio: Montgrí



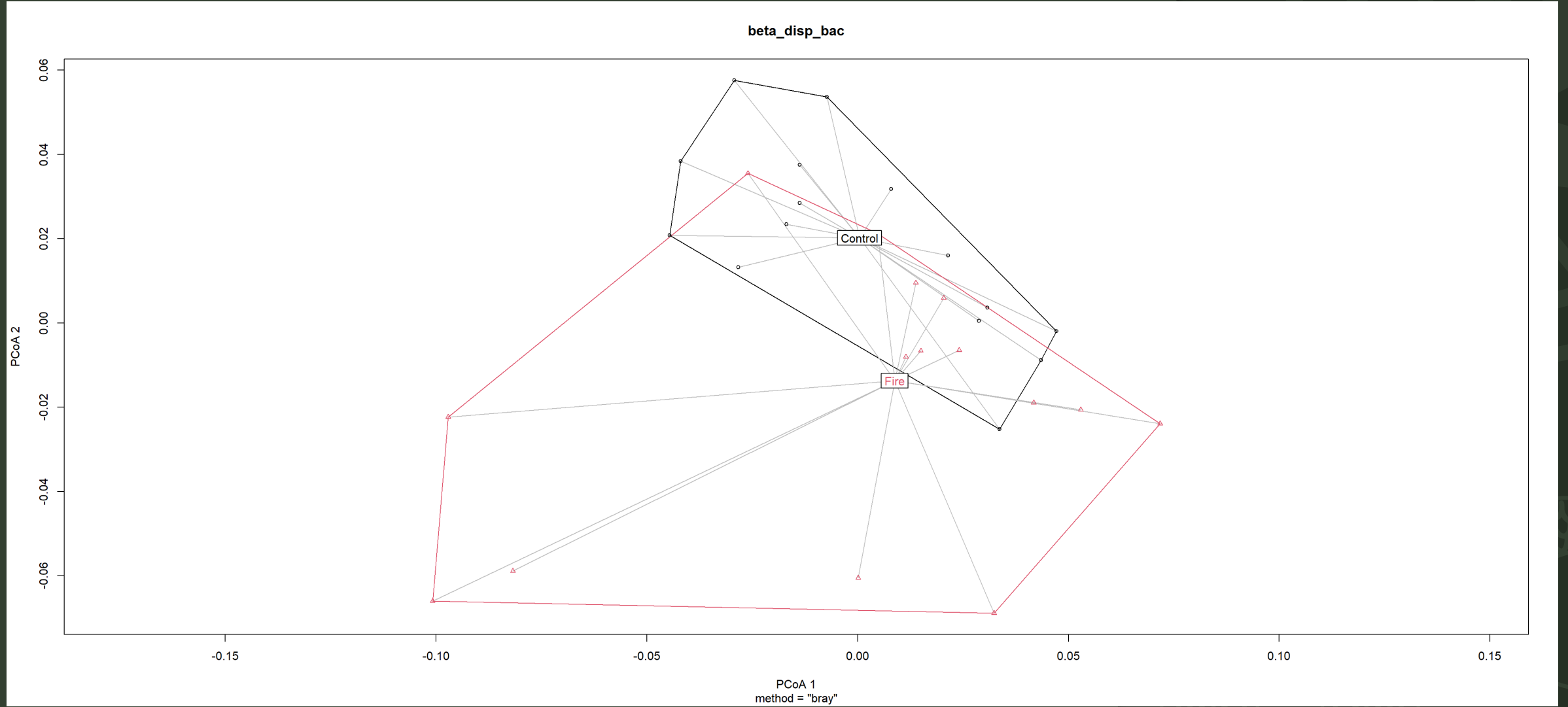
Caso de estudio: Montgrí



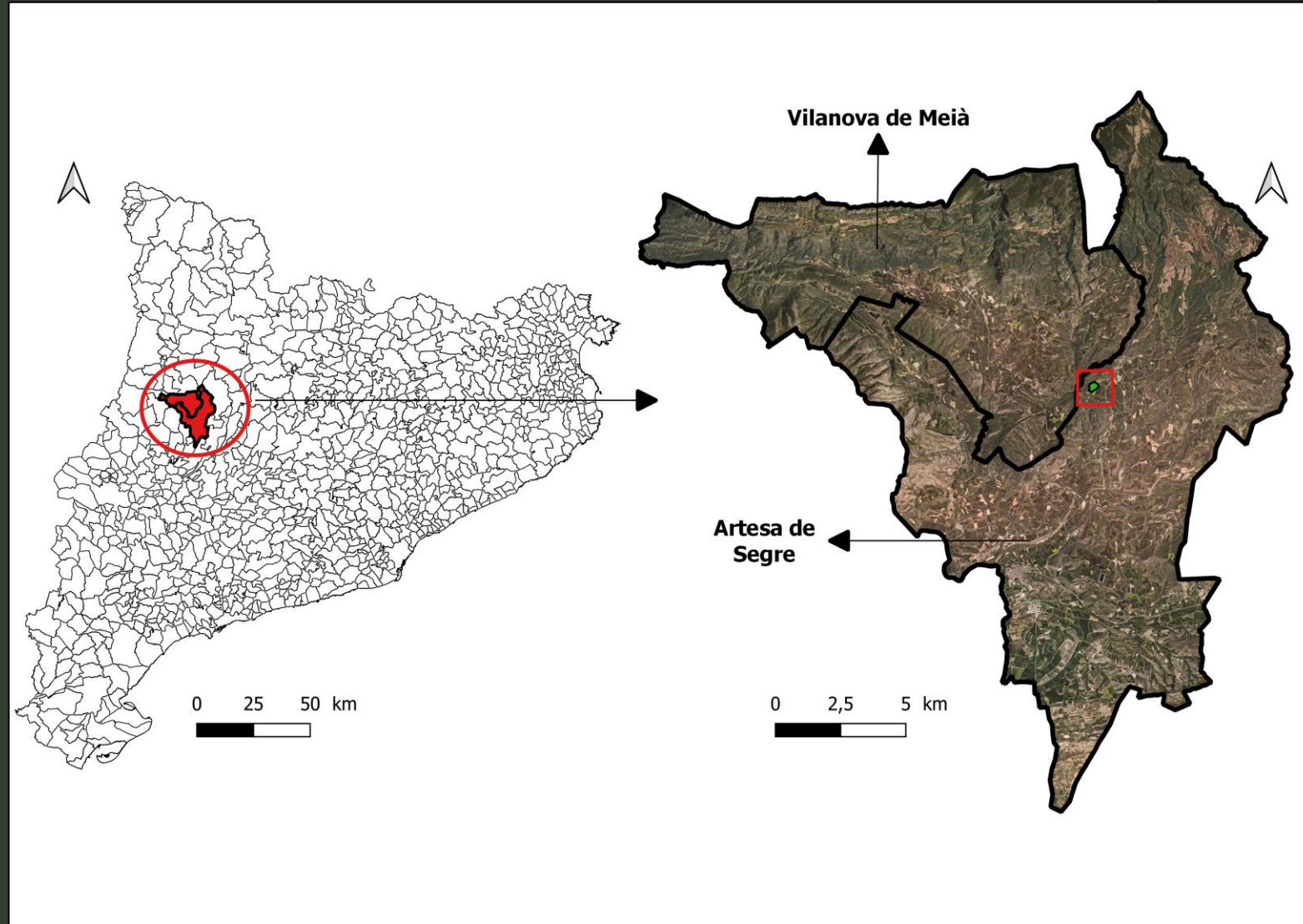
Caso de estudio: Montgrí



Caso de estudio: Montgrí



Caso de estudio: Vilanova de Meià



Caso de estudio: Vilanova de Meià



Quema prescrita

Incendio

Caso de estudio: Vilanova de Meià

9 meses después del incendio



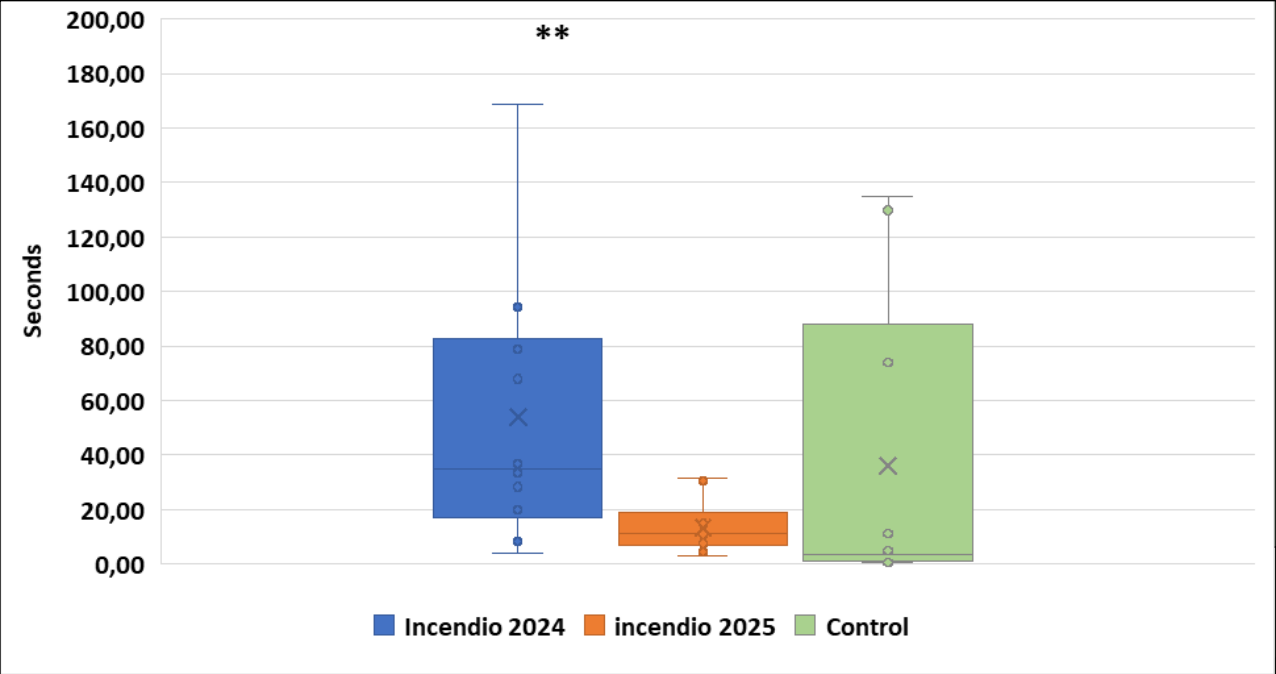
Quema prescrita



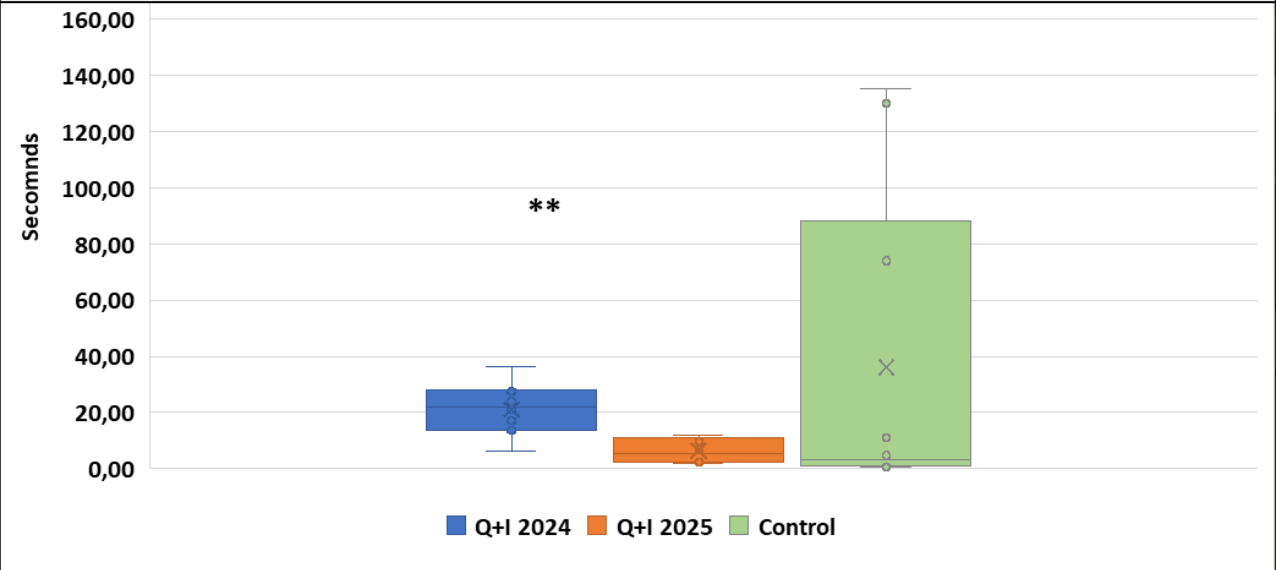
Incendio

Caso de estudio: Vilanova de Meià

Parcela
Incendio



Parcela
Quema
Prescrita +
Incendio



Conclusion

Los fuegos prescritos de baja intensidad generan alteraciones físico-químicas, biológicas y microbiológicas leves y temporales, manteniendo la funcionalidad del suelo y favoreciendo la resiliencia del ecosistema mediterráneo.

Sin embargo, su aplicación no puede ser recurrente en el tiempo, por lo que resulta esencial **combinarlos con otras estrategias de gestión**, como la **ganadería extensiva**, que ayuda a mantener el combustible bajo y prolongar los efectos del fuego prescrito.

LA **GANADERÍA EXTENSIVA** ES UN SISTEMA DE CRÍA DE ANIMALES QUE SE DESARROLLA EN **GRANDES SUPERFICIES**, APROVECHANDO **LOS RECURSOS NATURALES DEL TERRITORIO** (PASTOS, MATORRALES, RASTROJOS). LOS ANIMALES **PASTOREAN LIBREMENTE O CON MANEJO DIRIGIDO**, Y LA CARGA GANADERA ES **BAJA**, AJUSTADA A LA CAPACIDAD DEL ECOSISTEMA.

¿Cuál es el estado de las investigaciones respecto a la secuencia fuego-ganadería extensiva?

Scoping review - Objetivo General

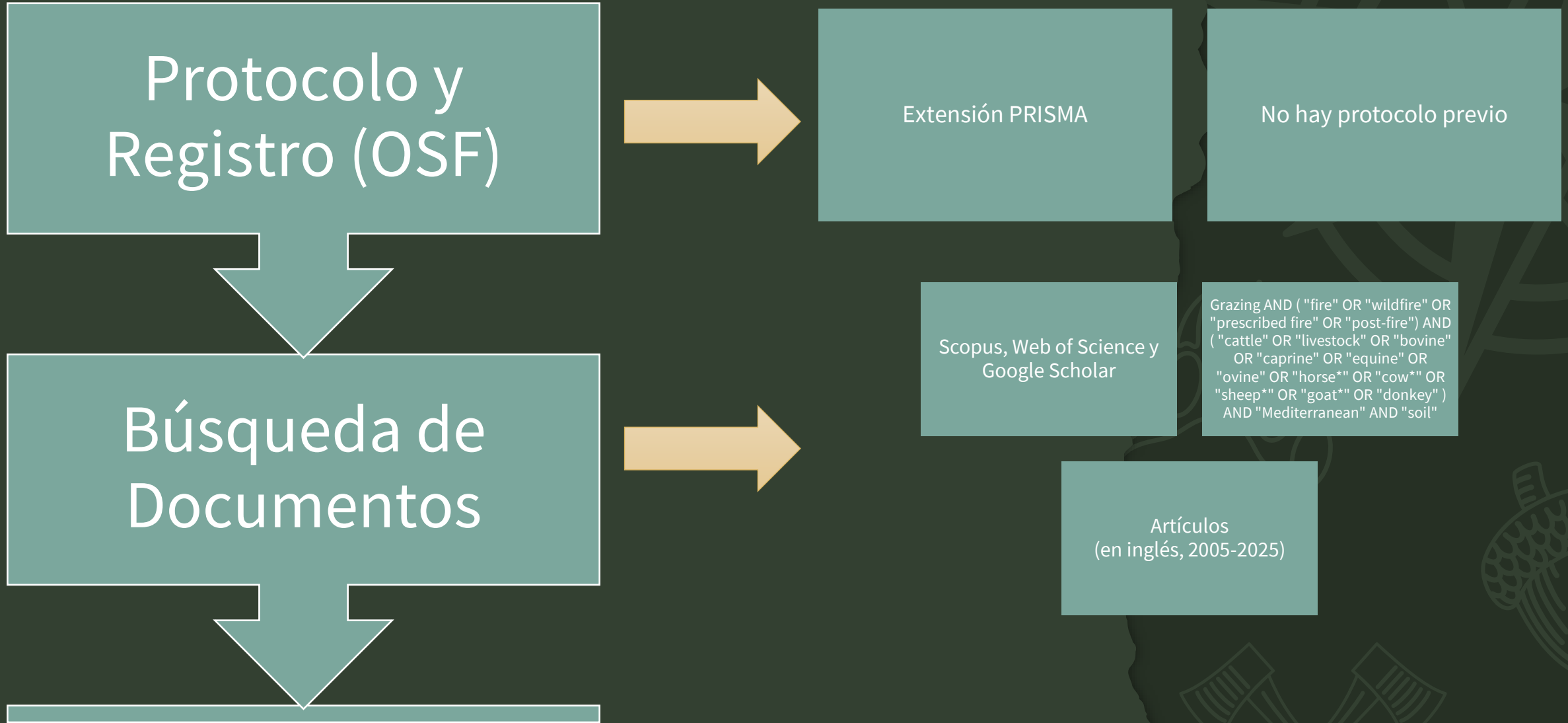
- Analizar y mapear el estado actual del conocimiento científico sobre la interacción entre el fuego y el pastoreo en ecosistemas mediterráneos, identificando tendencias temáticas, vacíos de investigación y oportunidades para el desarrollo de enfoques integradores en la gestión del territorio.



Metodología



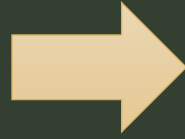
Metodología



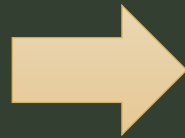
Metodología



Extracción de
variables



Análisis de datos

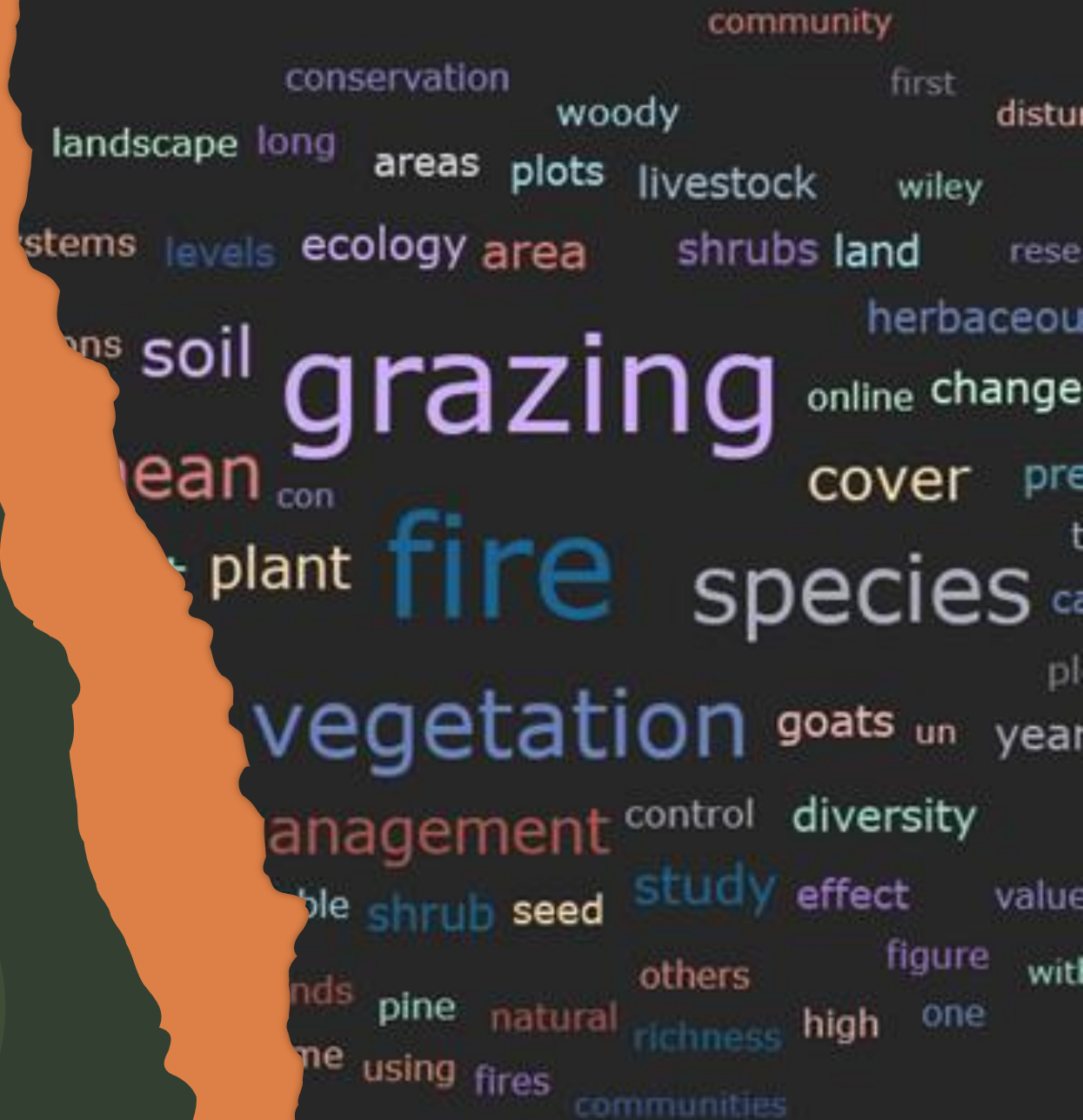


+

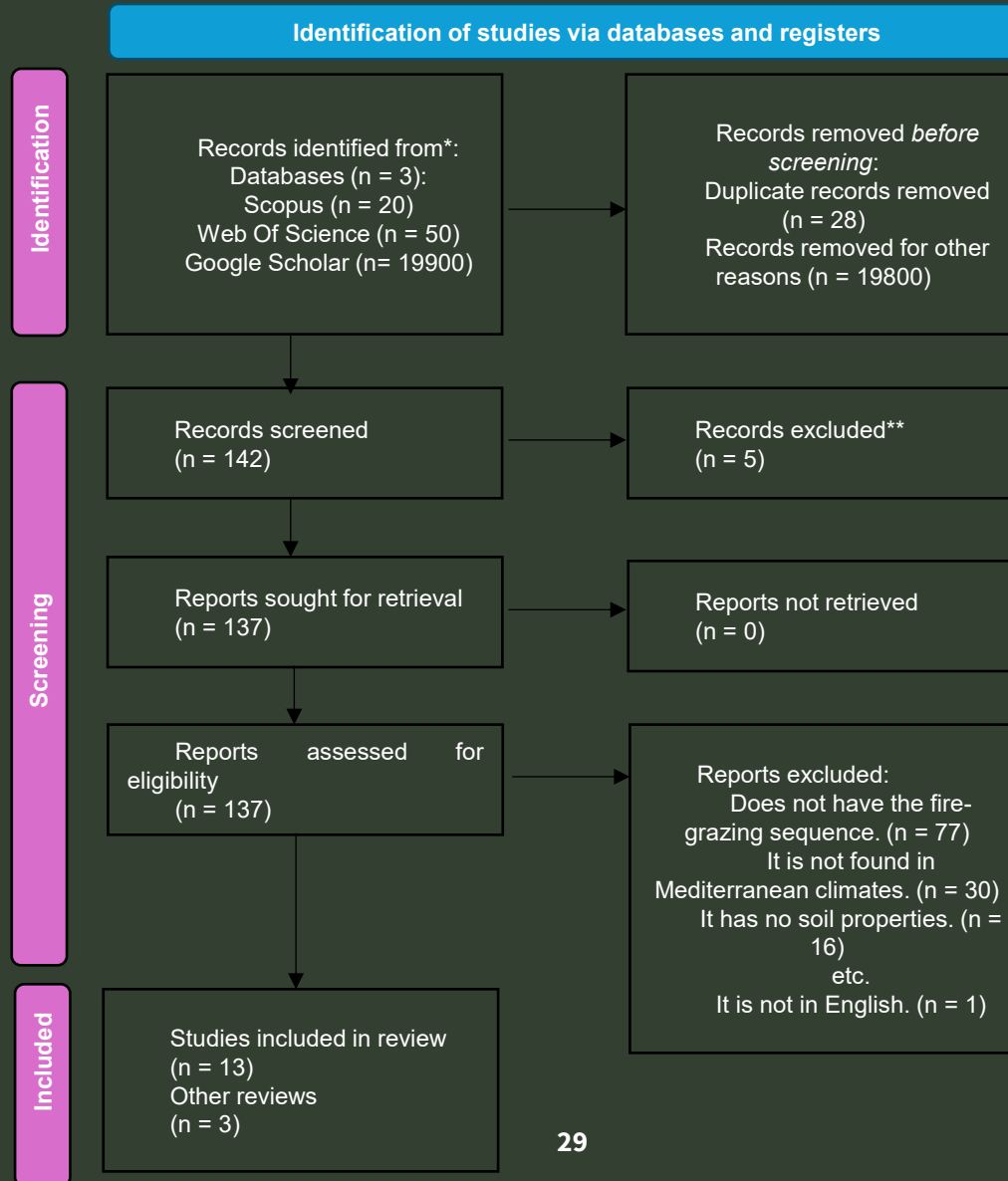




Resultados



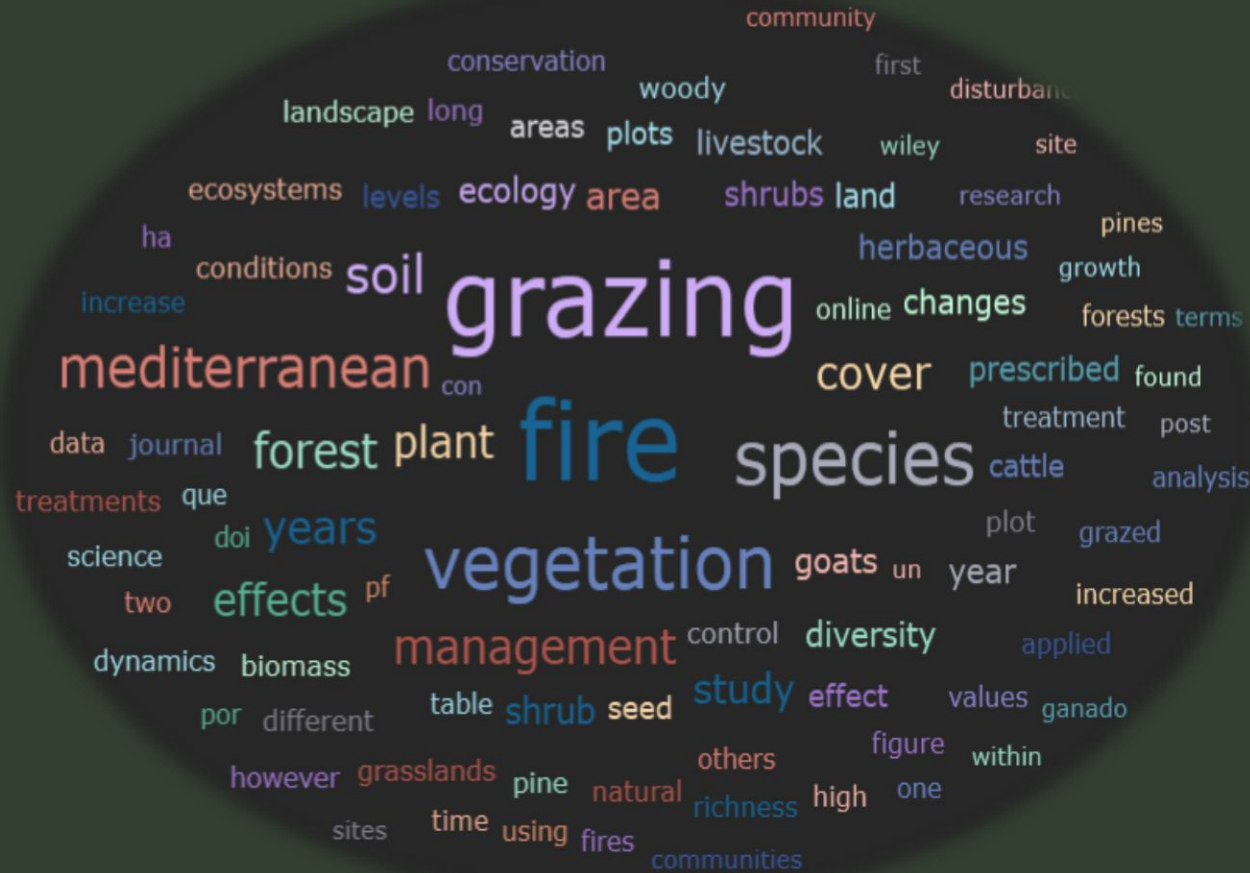
Resultados



Descartadas:

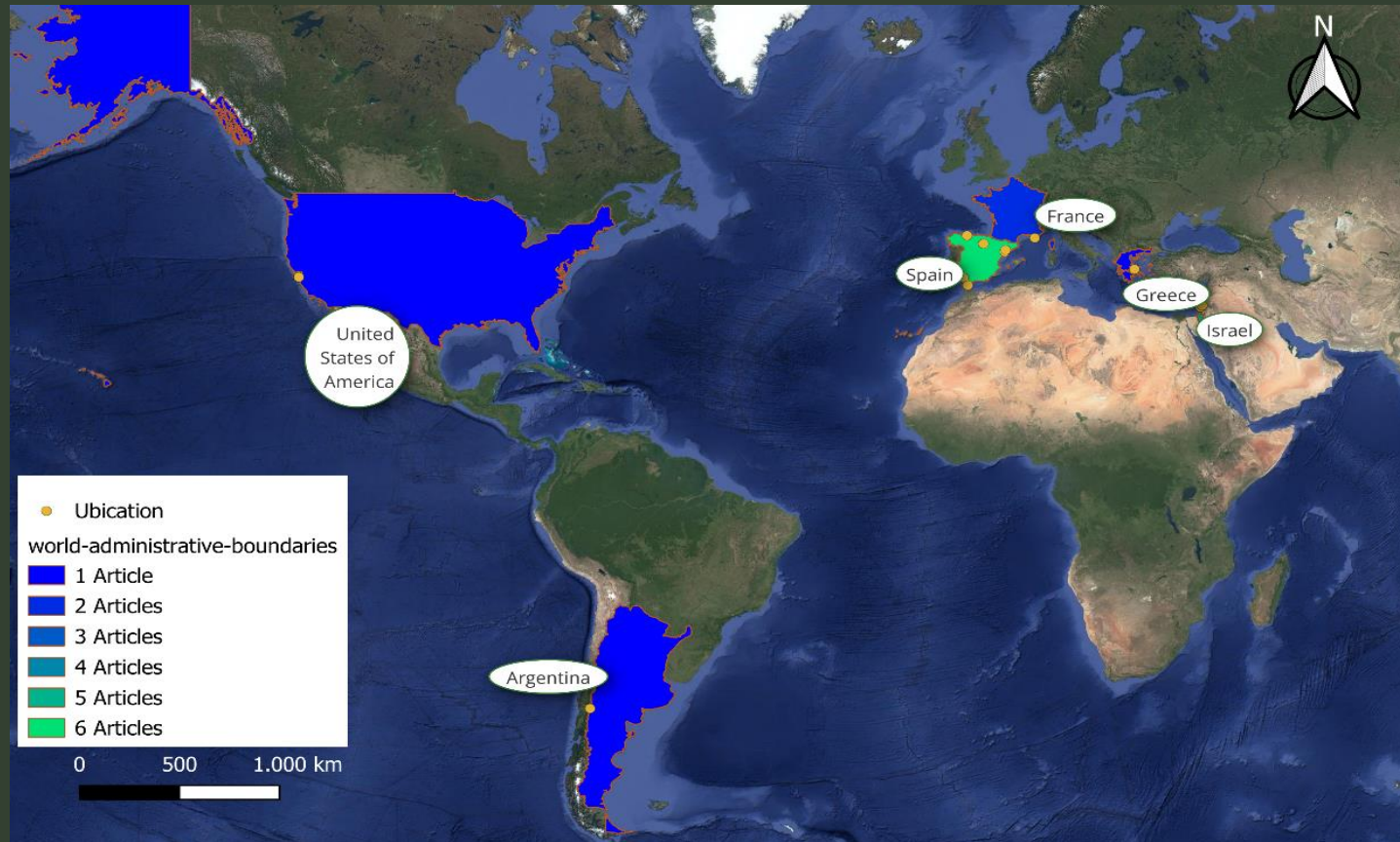
- Revisiones
- No tiene secuencia Fuego-Pastoreo
- No está en climas mediterráneos
- No está en Inglés.

Resultados



- *fire* (960)
- *grazing* (930)
- *vegetation* (590)
- *species* (584)
- *mediterranean* (412)
- *soil* (381).

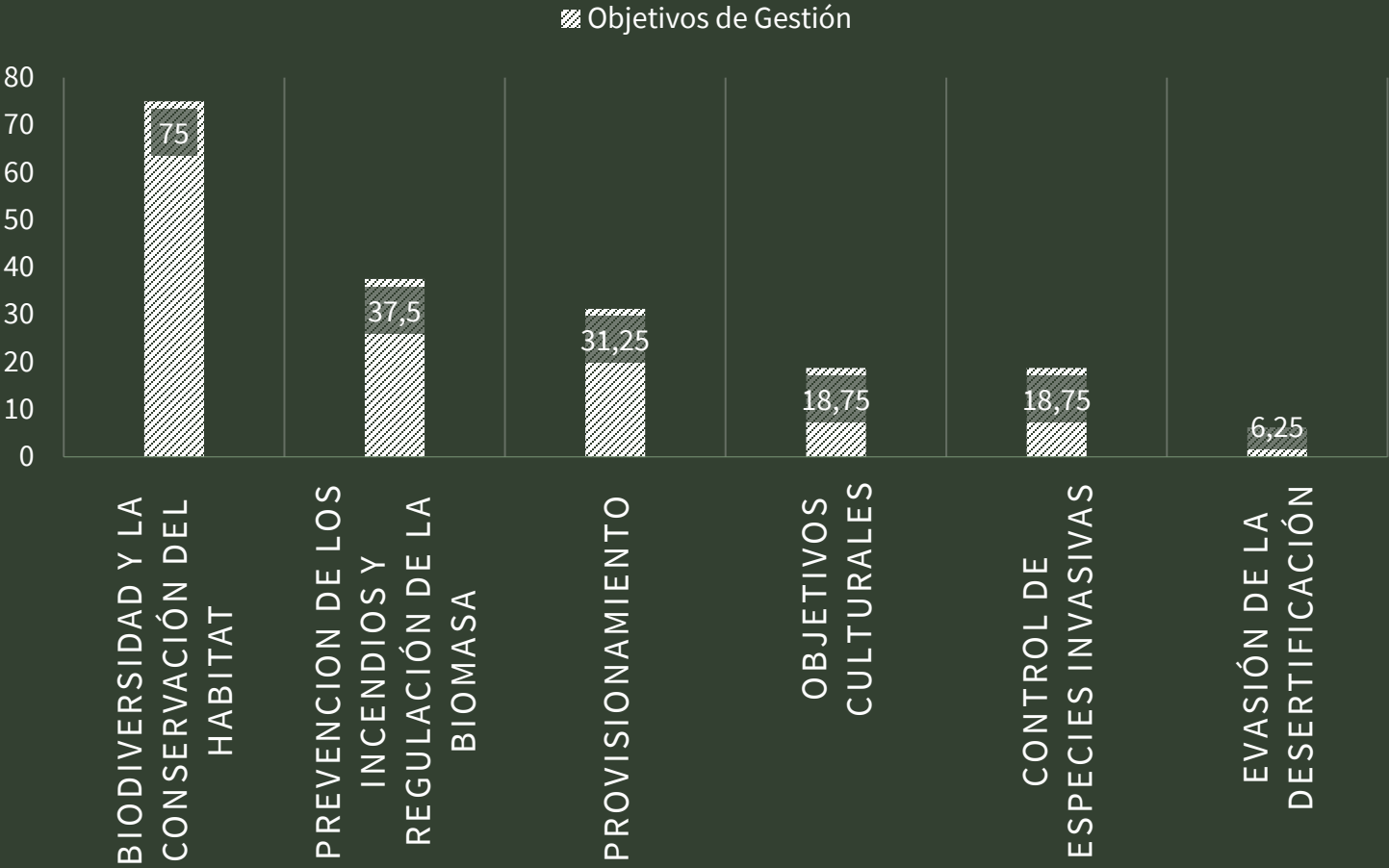
Resultados



- *Europa* (9)
- *España* (6)
- *Francia* (2)
- *Grecia* (1)
- *America* (2)
- *E.E.U.U.*
- *Argentina*
- *Israel* (5)

Resultados

OBJETIVOS DE GESTIÓN

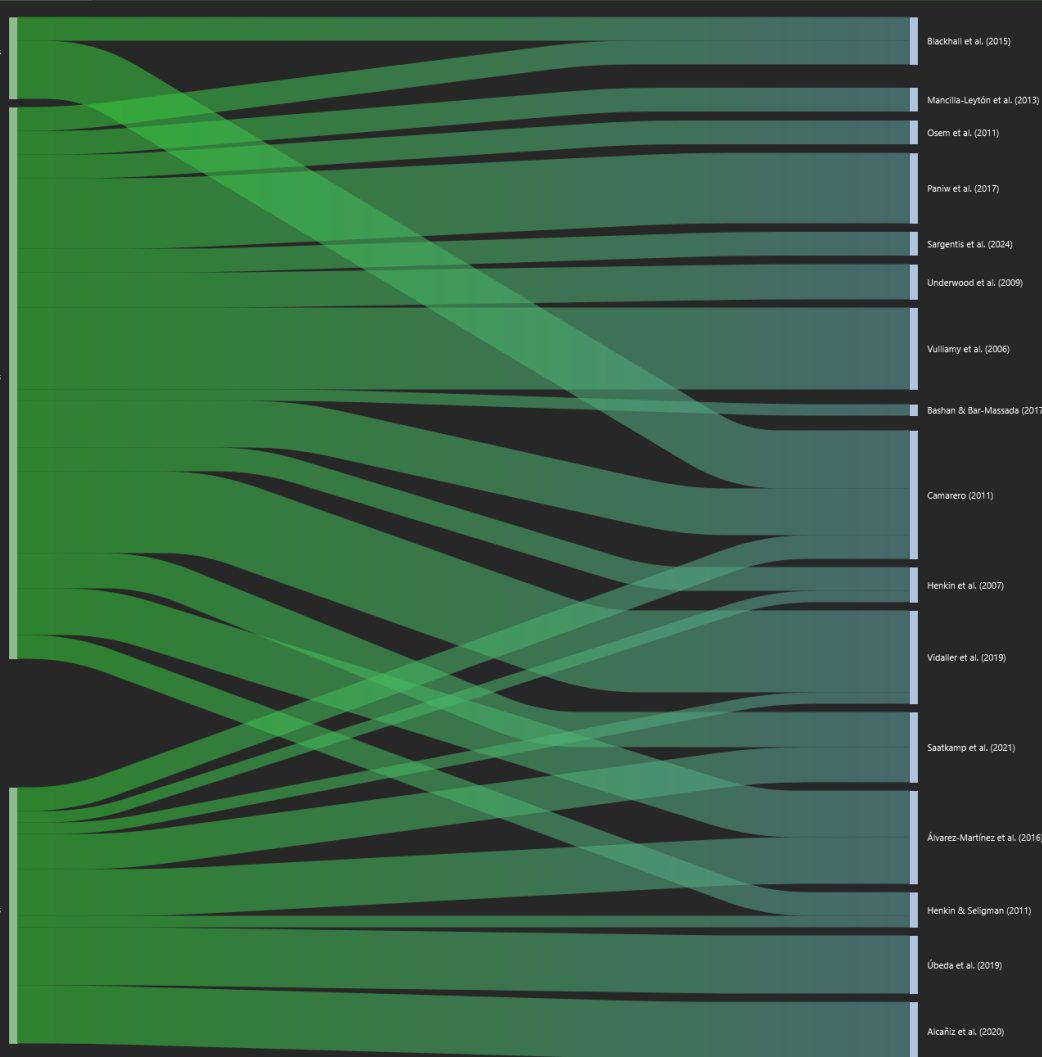


Resultados

PROPIEDADES FÍSICAS

PROPIEDADES BIOLÓGICAS

PROPIEDADES QUÍMICAS

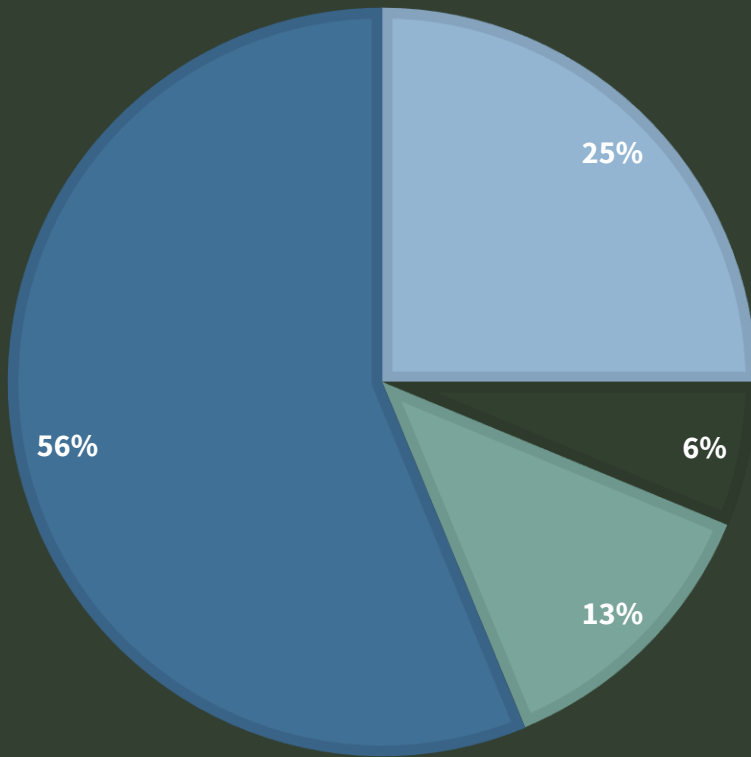


- *Biológicas* (88%)
- *Químicas* (50%)
- *Físicas* (13%)

Resultados

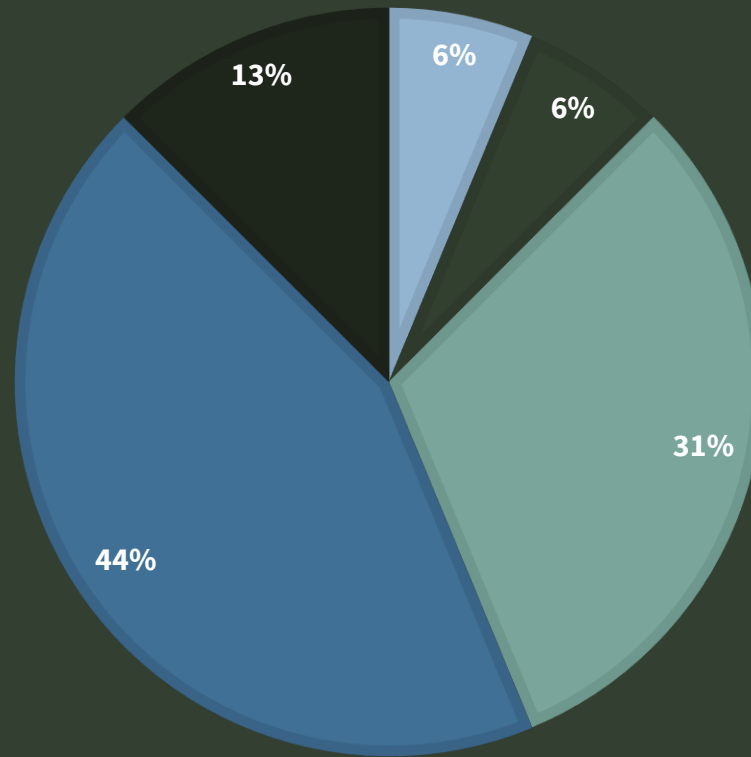
TEMPORADA DE PASTOREO

■ Verano ■ Primavera ■ Invierno ■ N.D.



INTENSIDAD DE PASTOREO

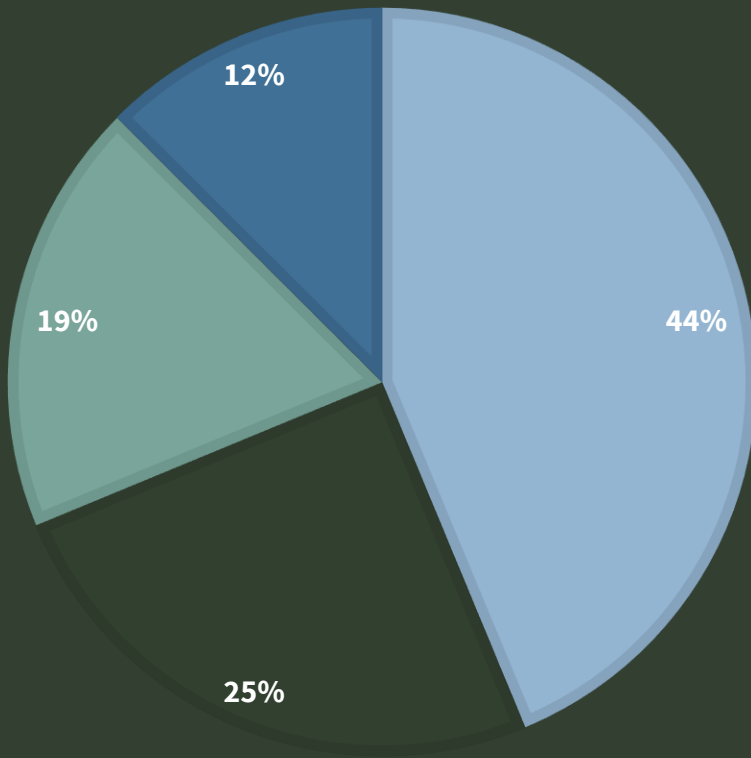
■ Intensiva ■ Moderada ■ Extensiva ■ Mix ■ N.D.



Resultados

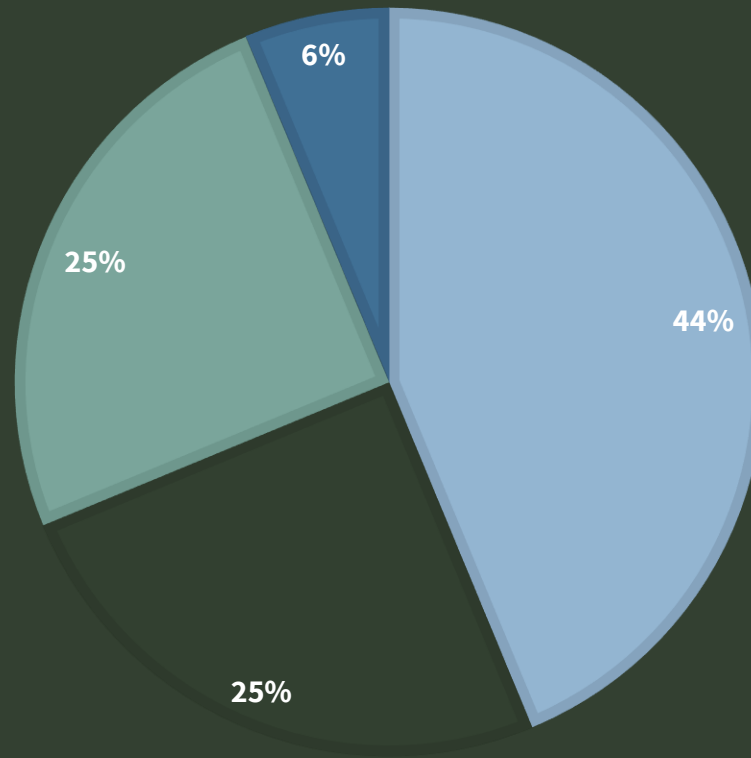
ESPECIES DE PASTOREO

■ Mix ■ Cabras ■ Vacas ■ Ovejas



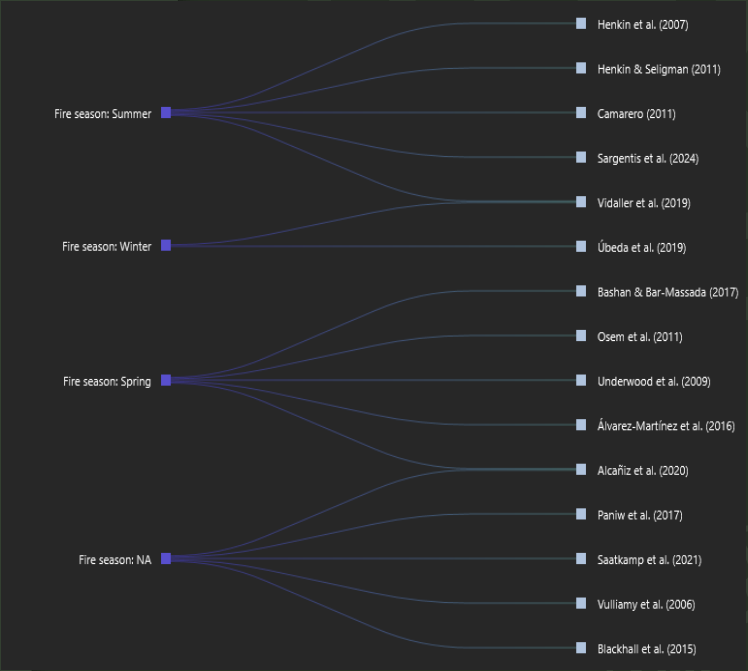
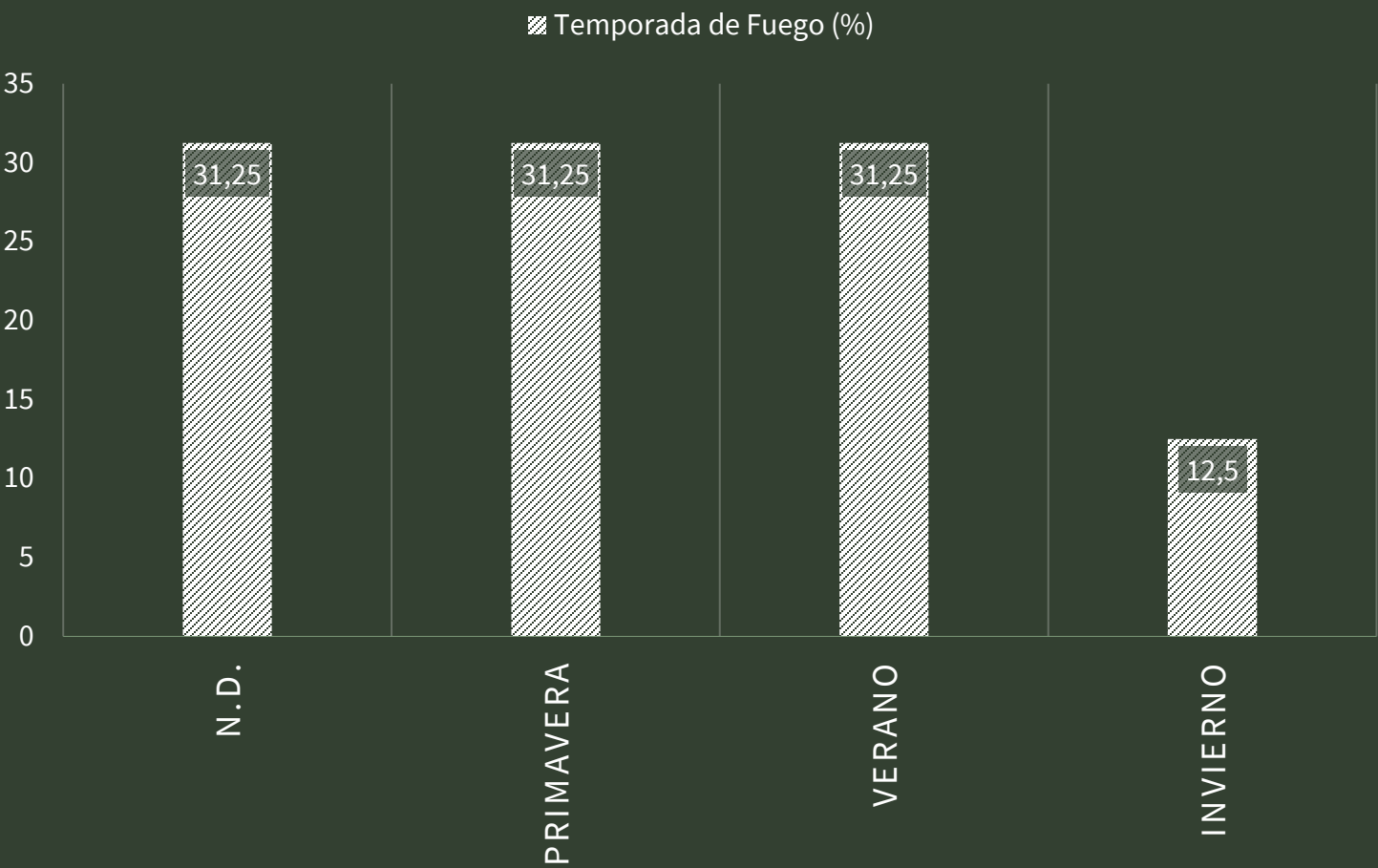
HISTORIAL FUEGO-PASTOREO

■ Largo ■ medio ■ corto ■ mix



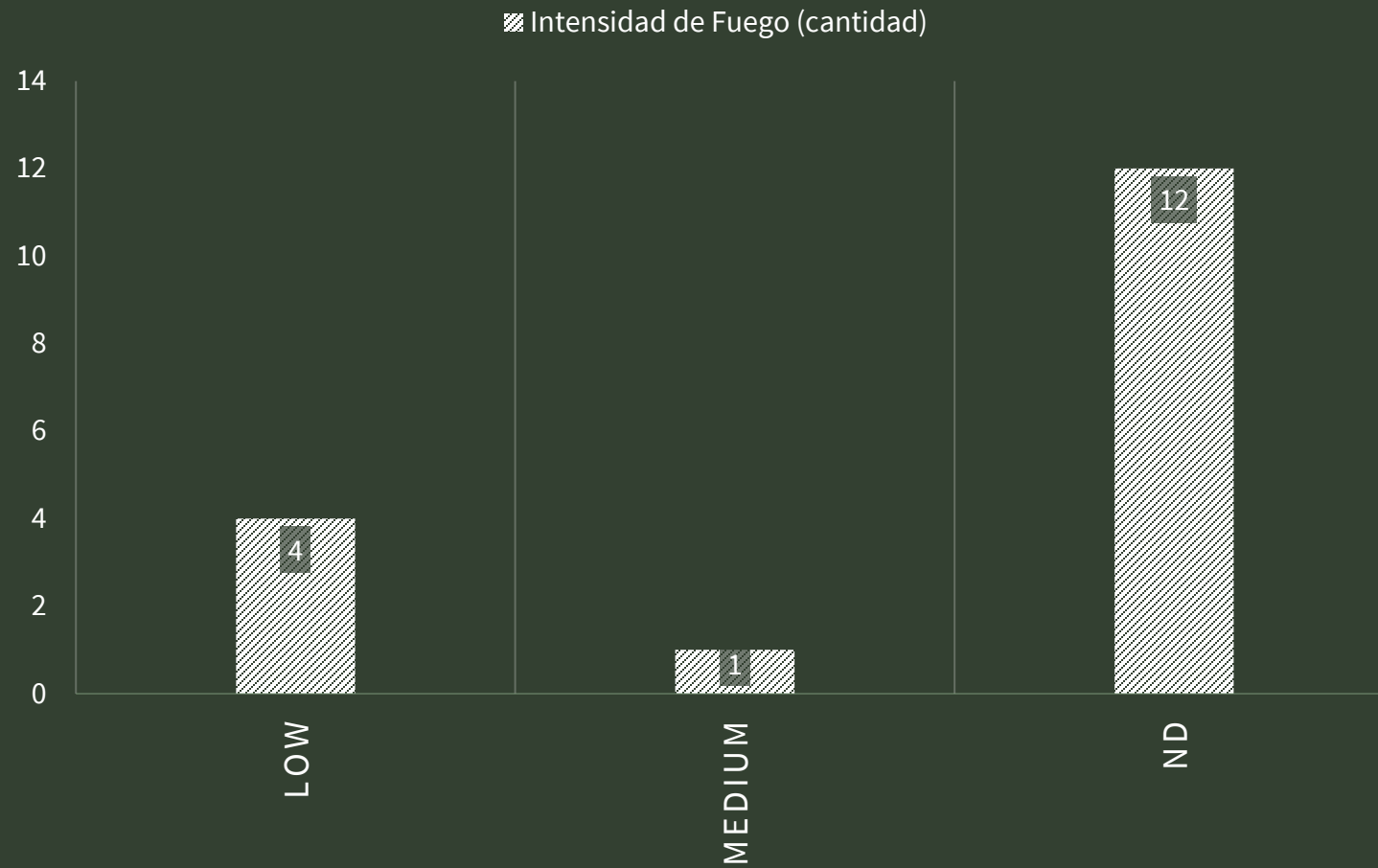
Resultados

TEMPORADA DE FUEGO (%)



Resultados

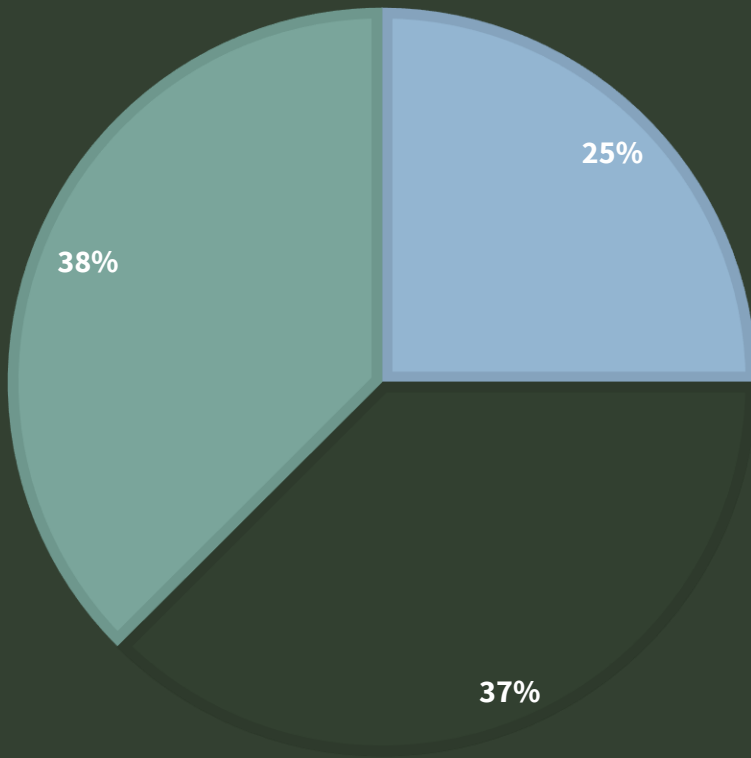
INTENSIDAD DE FUEGO (CANTIDAD)



Resultados

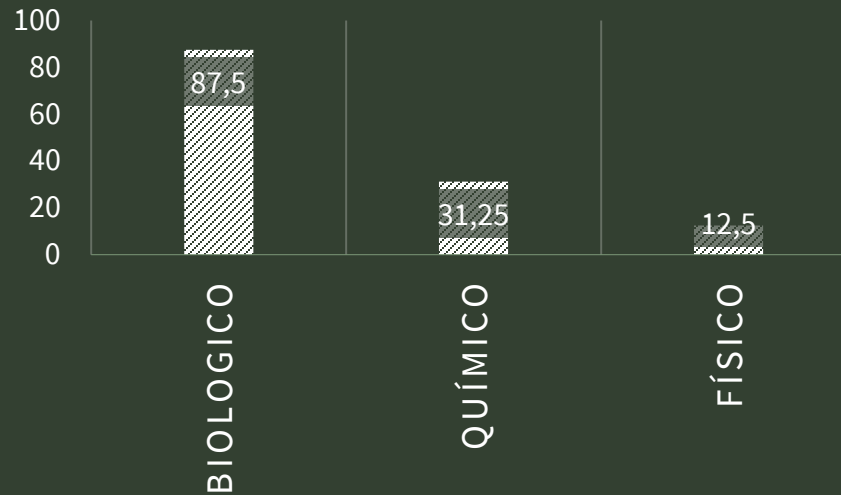
CLASIFICACIÓN DEL SUELO

■ N.D. ■ USDA soil taxonomy ■ Other



ORIENTACIÓN DEL ARTÍCULO

▨ Orientación del artículo



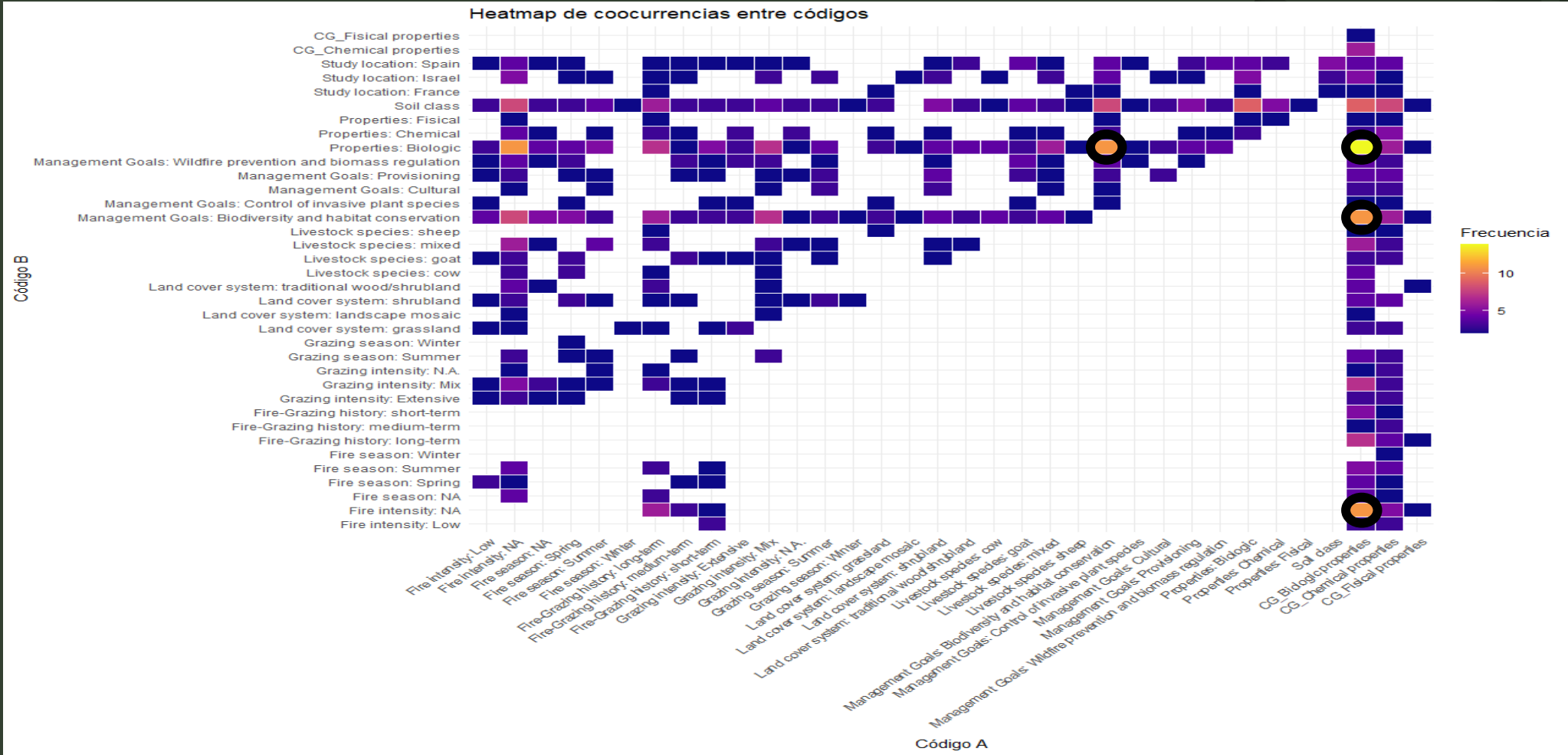
- *El 100% de los artículos tienen salidas positivas en base a sus objetivos*

Resultados

Orientación biológica del estudio →
Variables biológicas

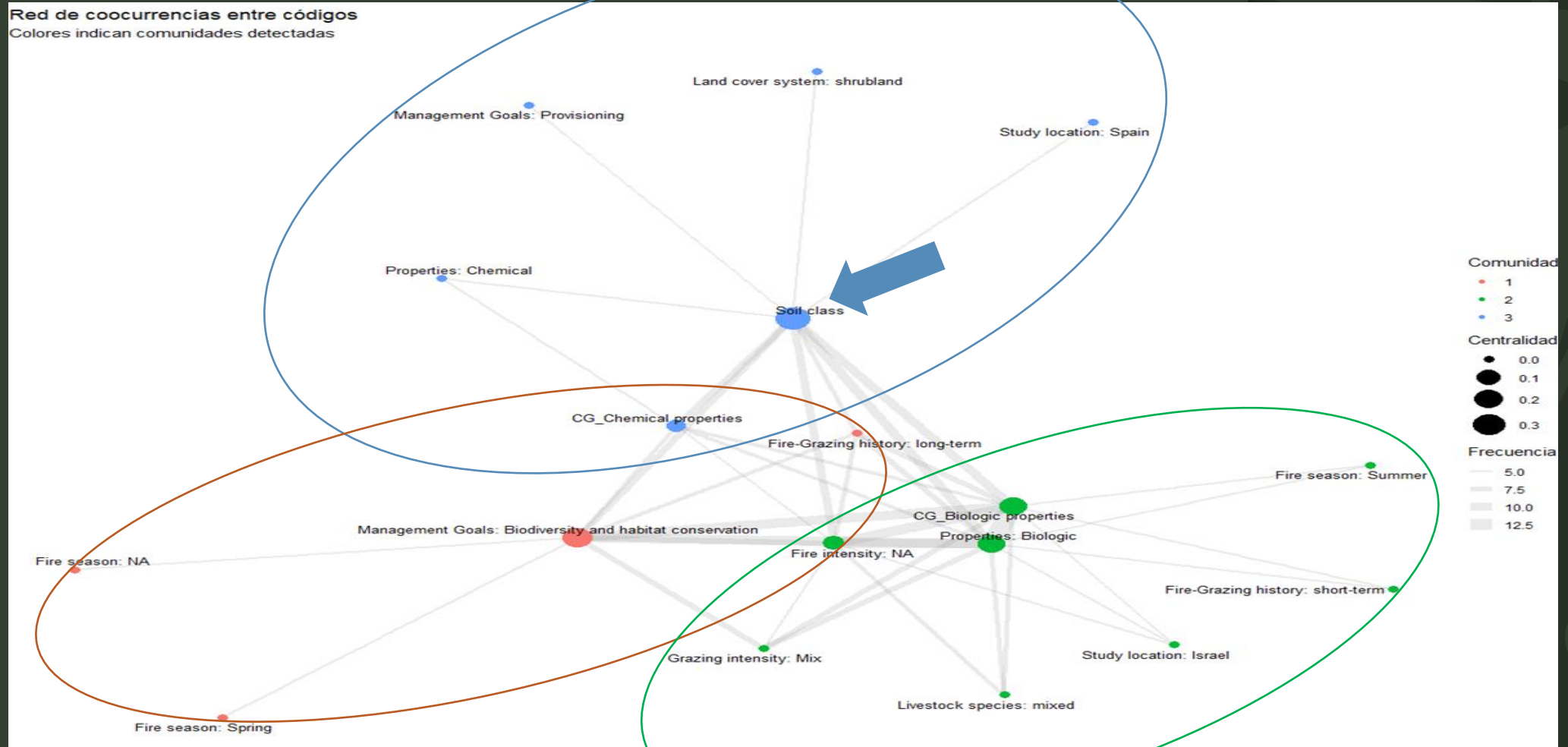
Biodiversidad y conservación del habitat →
Orientación biológica del estudio

Variables biológicas → Biodiversidad y
conservación del habitat



Variables biológicas medidas → Intensidad de fuego no informada

Resultados





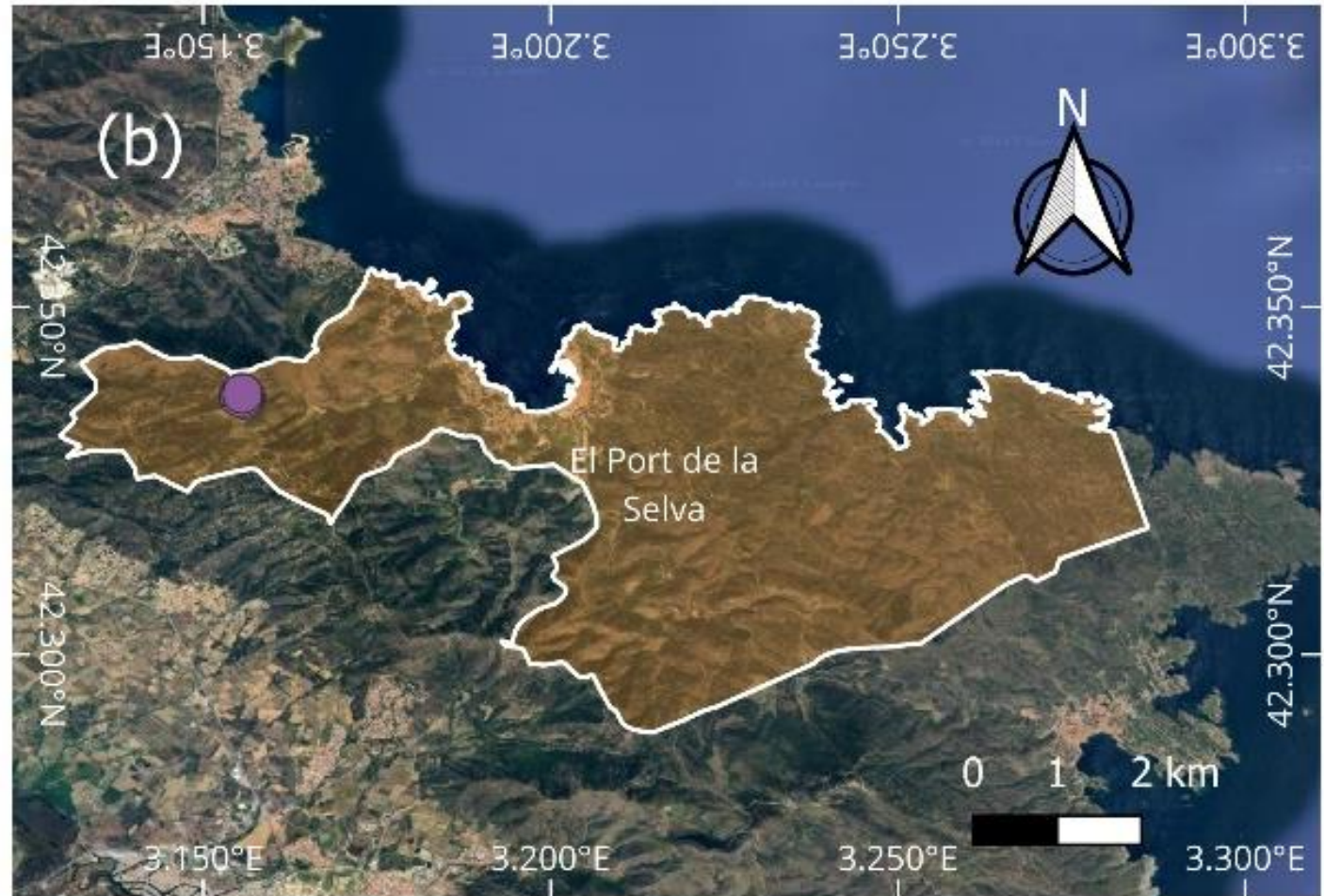
Conclusiones



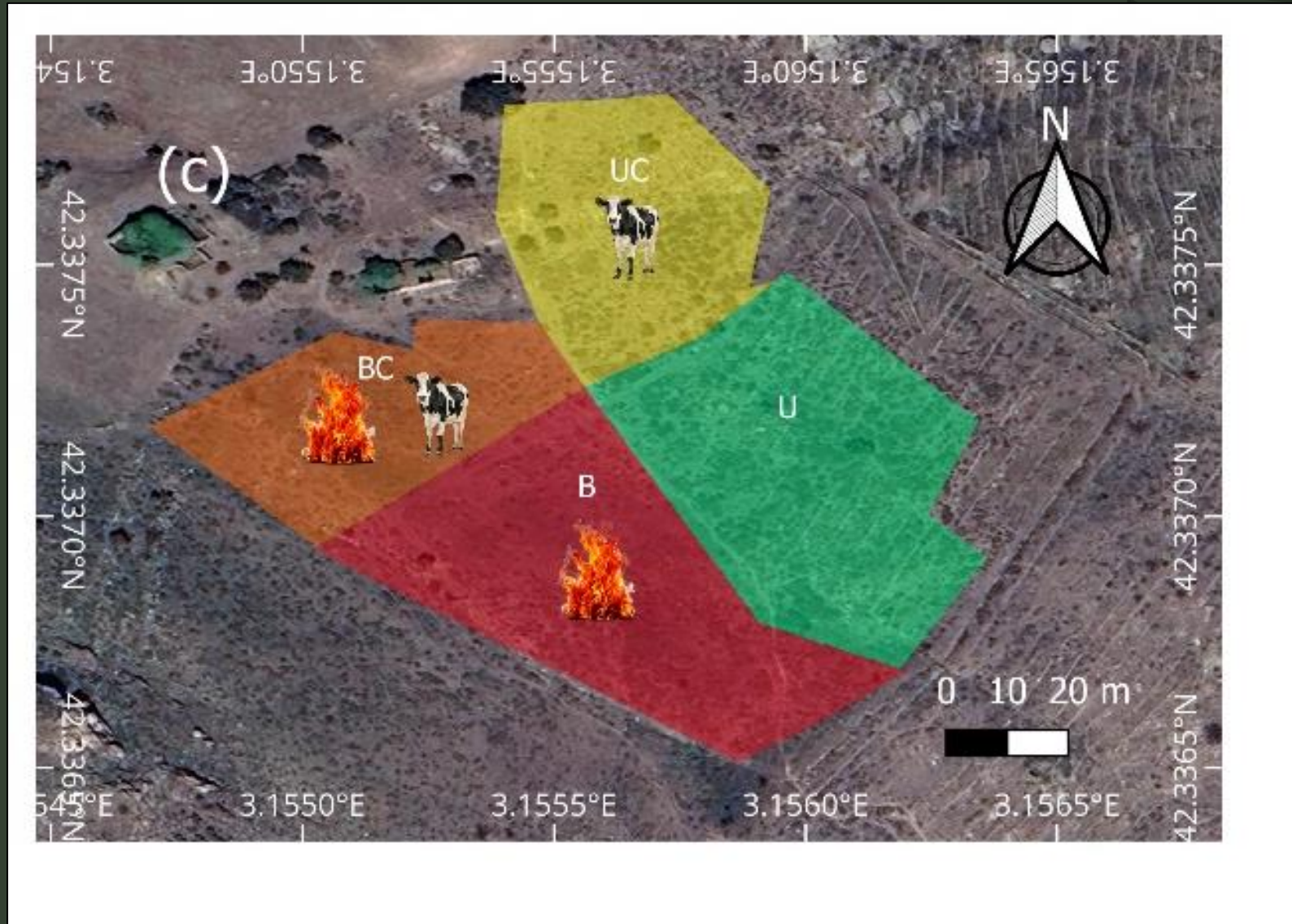
Conclusiones

- Se identificaron tres núcleos conceptuales principales en la literatura:
 - Propiedades físico-químicas del suelo.
 - Conservación de la biodiversidad.
 - Variables biológicas y régimen del fuego.
- Existe una **fragmentación disciplinar** y una fuerte **orientación biológica**, con escasa integración de variables físico-químicas.
- La **falta de estandarización metodológica** y de estudios longitudinales limita la comparación y generalización de resultados.
- **El uso combinado de quemas prescritas y pastoreo** dirigido se destaca como una herramienta eficaz para la **gestión del paisaje**, aunque sus efectos dependen del contexto y las condiciones locales.
- Se detecta una **concentración geográfica** de estudios en Europa y una carencia de investigaciones en otras regiones mediterráneas (Sudamérica, África, Asia).
- Se recomienda **avanzar hacia enfoques integradores e interdisciplinarios**, con protocolos **estandarizados**, mayor cobertura geográfica y temporal, que incorporen dimensiones biológicas, físico-químicas y socioeconómicas.

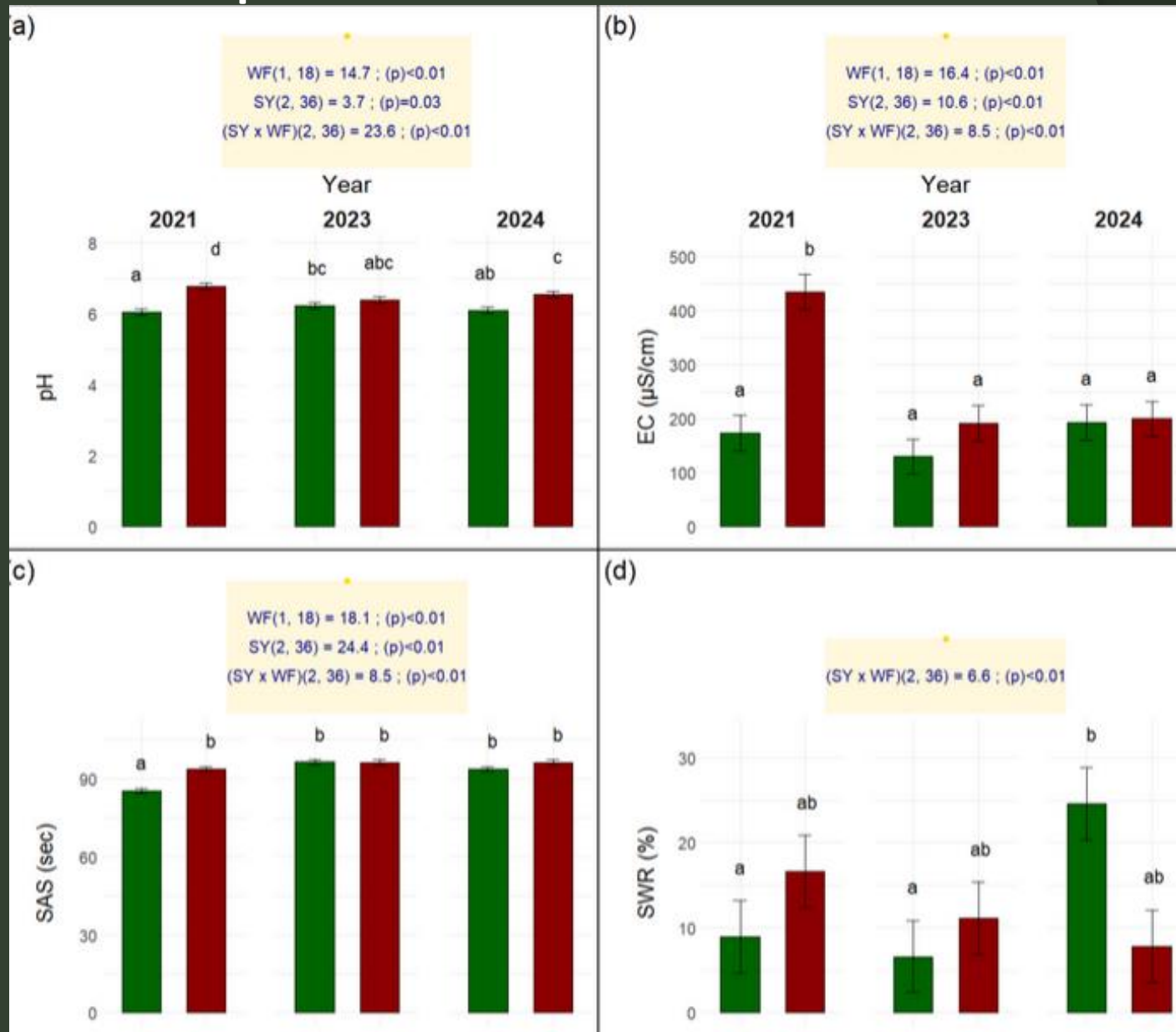
Caso de estudio: Cap de Creus



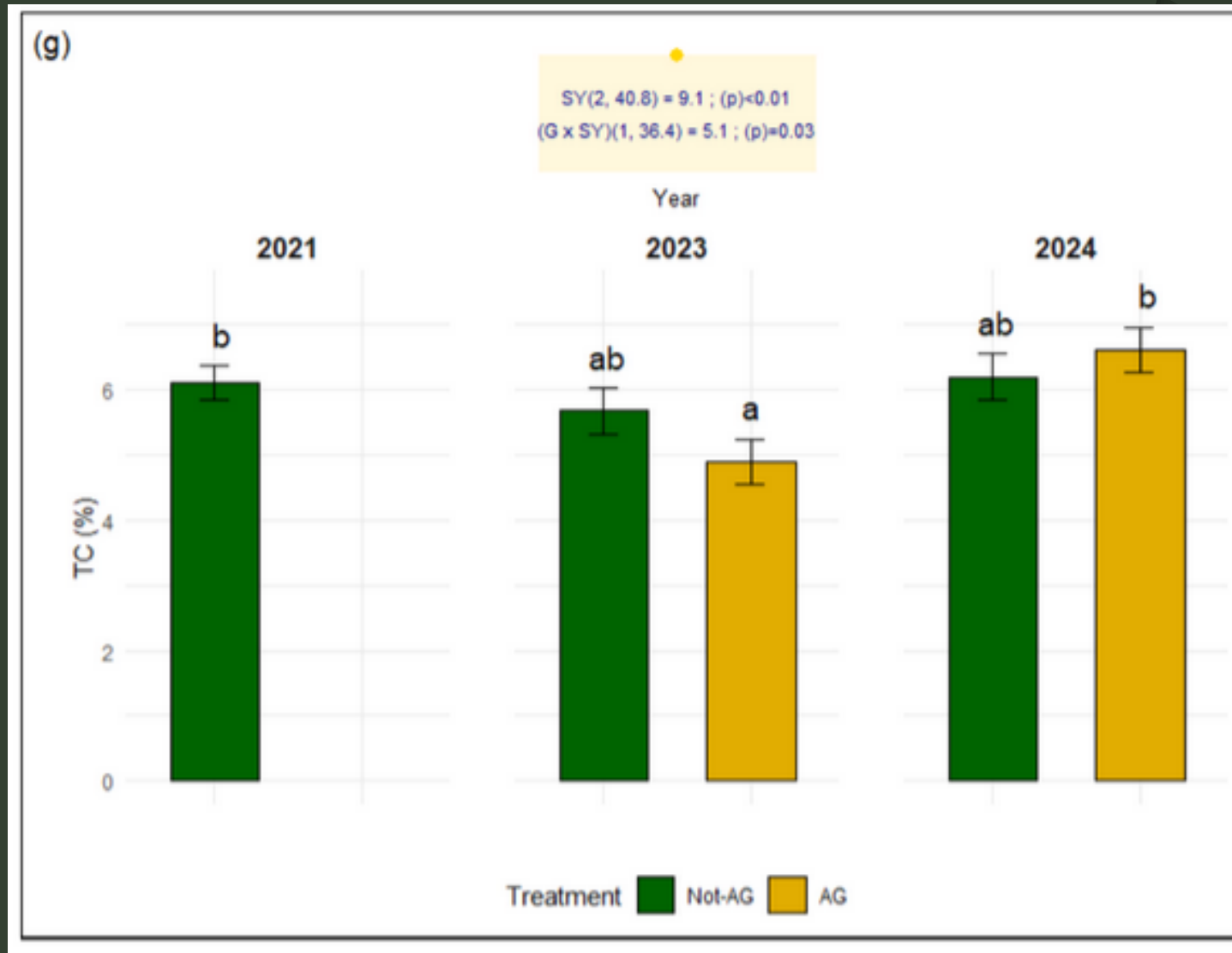
Caso de estudio: Cap de Creus



Caso de estudio: Cap de Creus



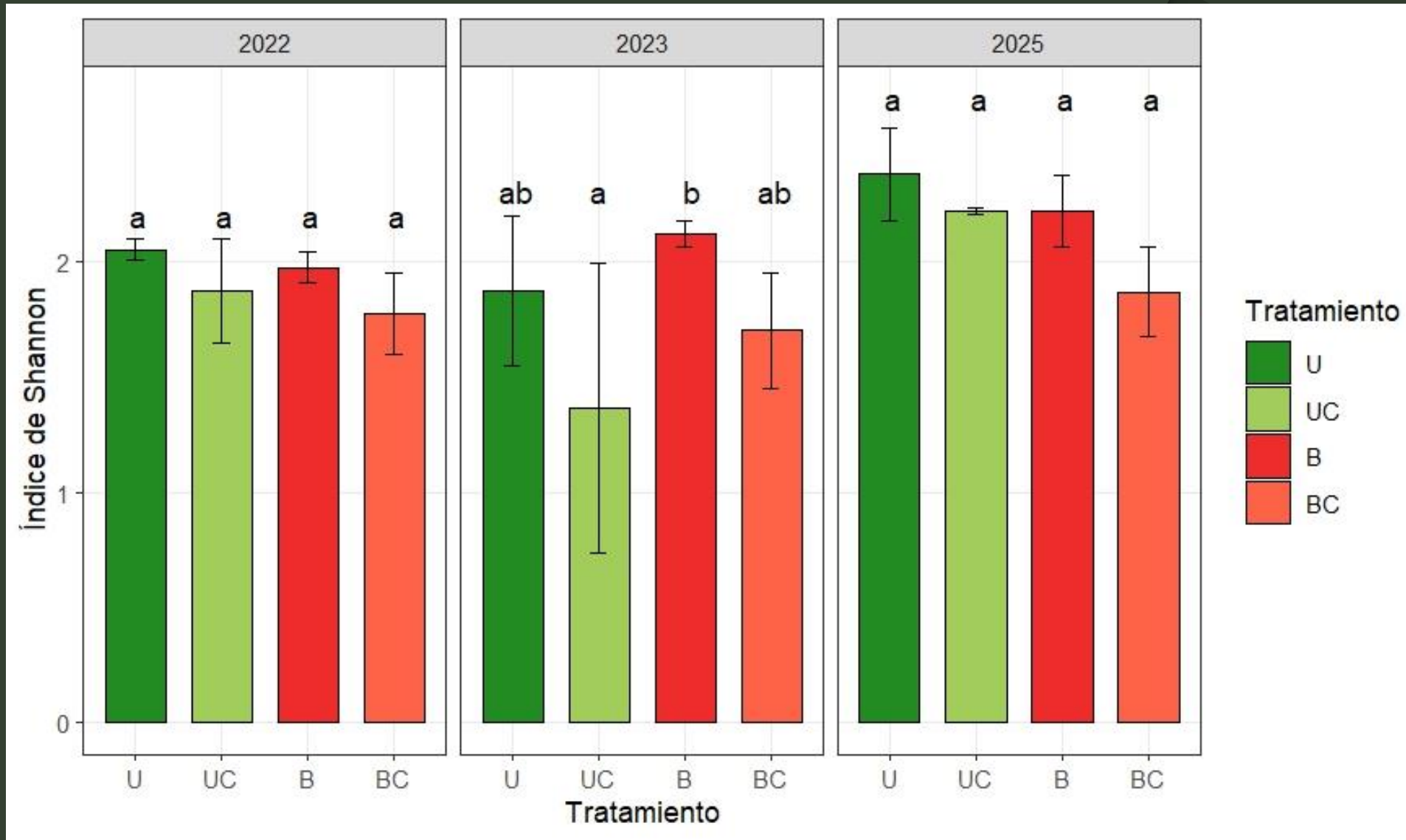
Caso de estudio: Cap de Creus



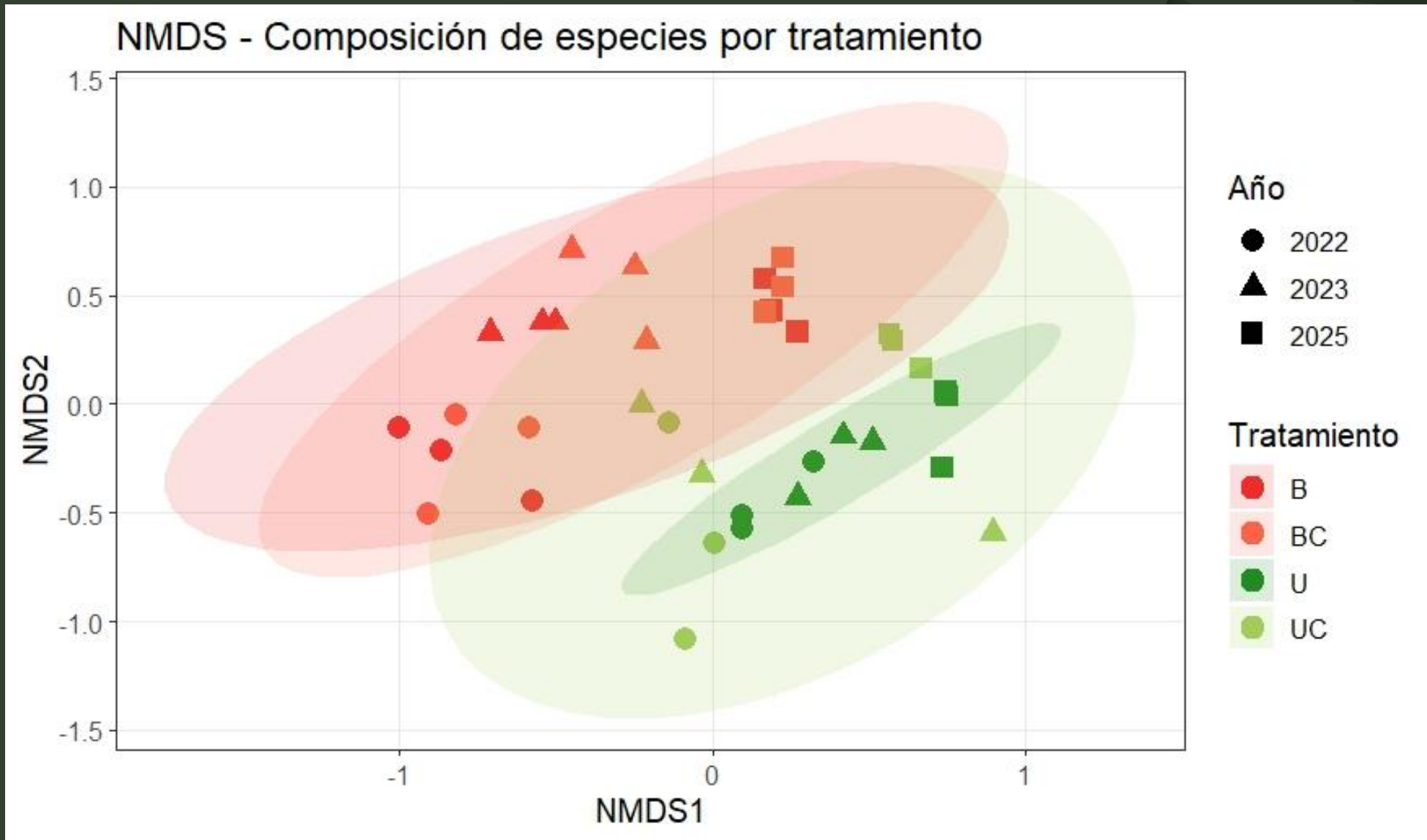
Caso de estudio: Cap de Creus



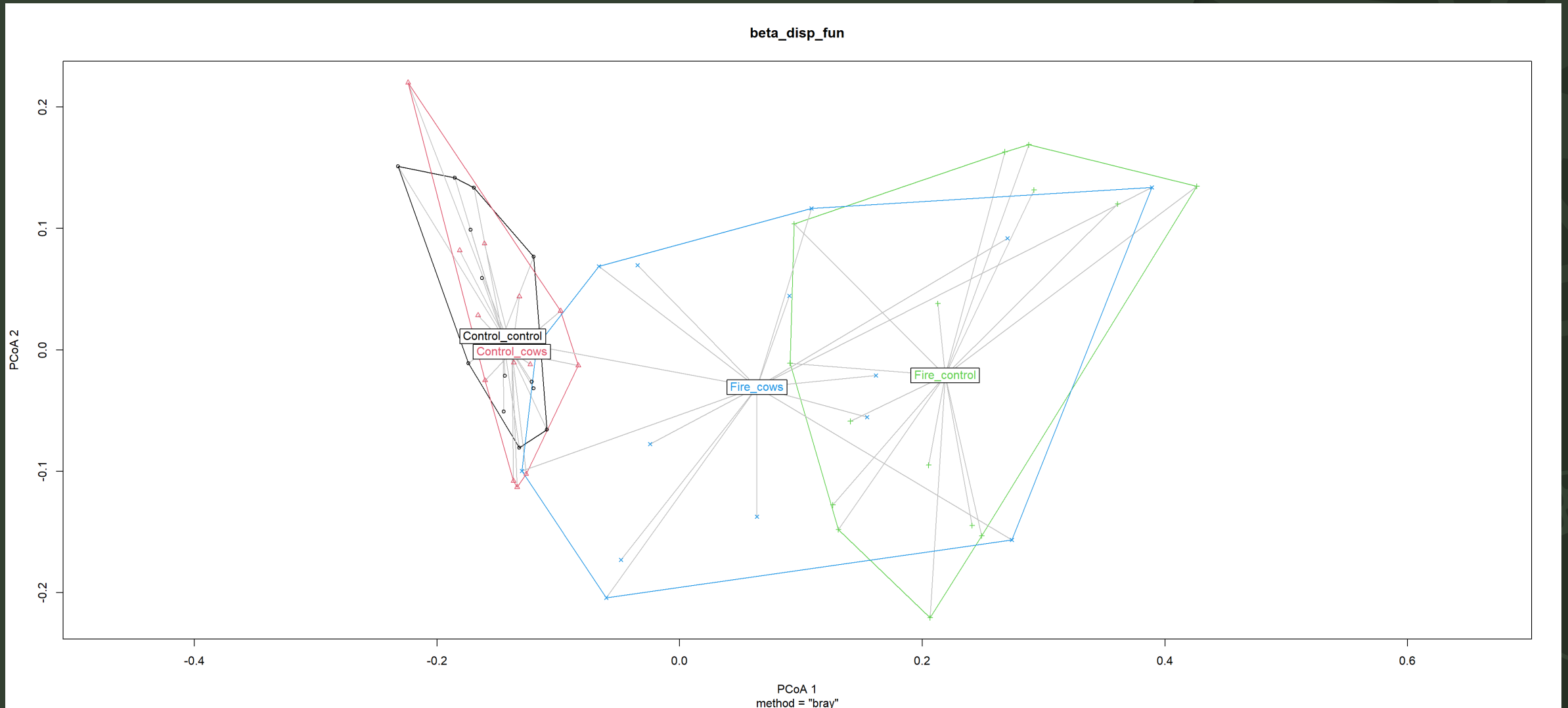
Caso de estudio: Cap de Creus



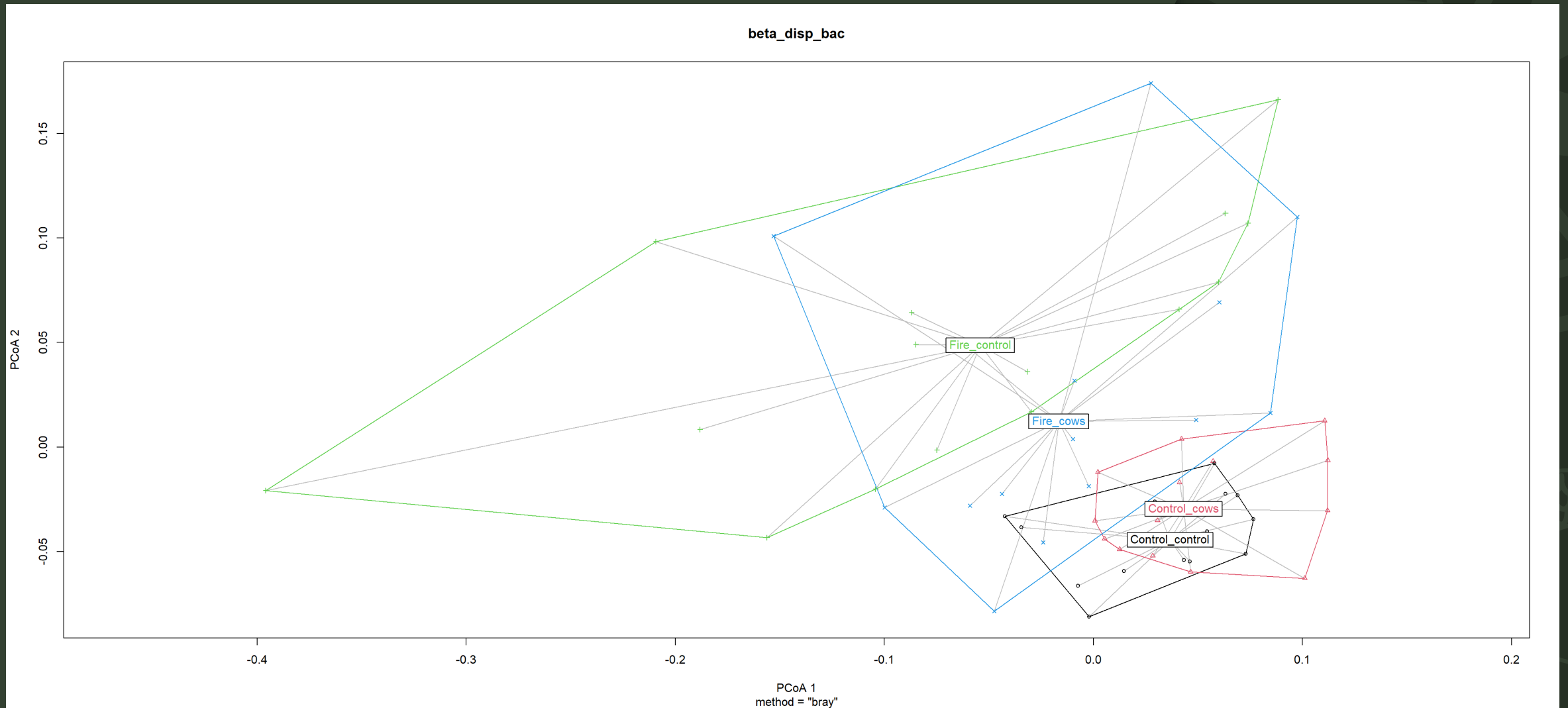
Caso de estudio: Cap de Creus



Caso de estudio: Cap de Creus



Caso de estudio: Cap de Creus



Conclusión

- El **incendio** es el principal agente de **afectación del suelo**, alterando sus propiedades físico-químicas y biológicas.
- Los **sitios quemados con presencia de ganadería extensiva** mostraron una **mayor tendencia a la recuperación** del suelo y la vegetación.
- La **ganadería extensiva** se consolida como una **estrategia sustentable** para la **recuperación postincendio**.
- Además, contribuye a **mantener baja la biomasa disponible para arder**, reduciendo el riesgo de incendios futuros.



¡Muchas gracias!

¿PREGUNTAS?

MAIL DE CONTACTO: SALFARZE7@DOCT.UB.EDU

LINKEDIN: **SEBASTIAN ALFARO-ZEPEDA**



UNIVERSITAT DE
BARCELONA



HoliSoils
Working together for forest soils



Gestión Preventiva De Incendios Forestales Mediante El Uso Del Fuego Y La Ganadería Extensiva

SEBASTIÁN ALFARO-ZEPEDA



HoliSoils
Working together for forest soils

