



Herramientas digitales para mejorar la sostenibilidad de la ganadería extensiva

INDICE

- Complejidad de los ecosistemas pastorales
- Factores que afectan al pastoreo
- La llegada de la digitalización en ganadería extensiva
- Ecosistema de una ganadería de precisión
- Experiencia de Neiker (usuario y validador):
 - Dispositivos GPS
 - Vallado virtual
 - Otros sensores
- Reflexiones finales

ECOSISTEMAS PASTORALES

Fauna:
C / C
Predadores



Rebaños:
Competencia
Complementaridad

Otros usos:
Conservación
Actividad forestal
Ocio/deporte, turismo



PASTOREO: factores que afectan

Abióticos:
Orografía (A, P, O)
Puntos de agua
Refugio
Climatología
Otros usos y actuaciones

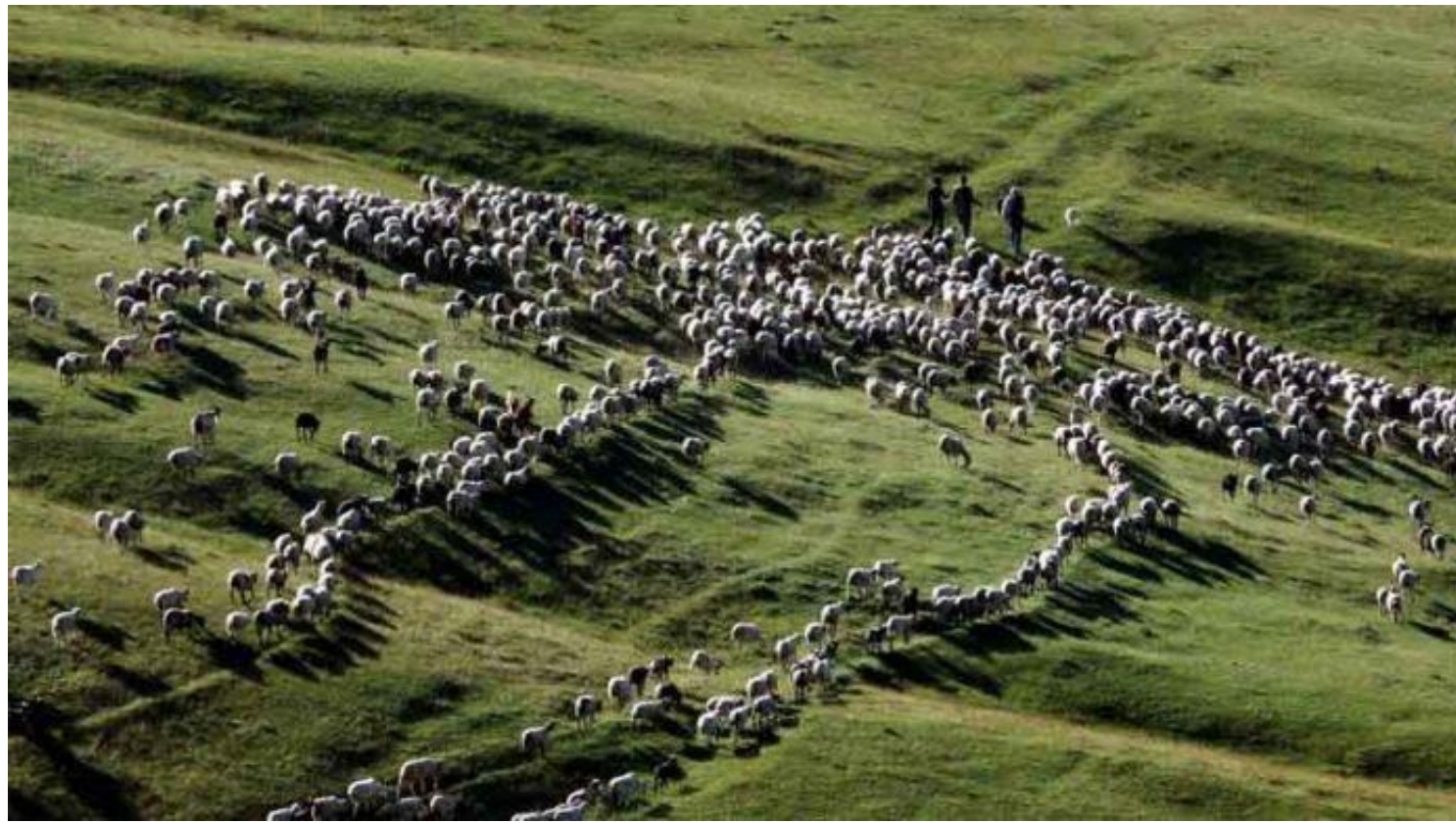


Otros elementos del sistema:
Manejo de pastoreo
Ocio, deporte, caza...
Otros usos: forestal

Bióticos:
Animal: especie, edad/sexo, estado fisiológico
“Relación” con otros rebaños/especies
Disponibilidad de comunidad vegetal

Digitalización: gestión de rebaños y territorio

Pastor



Digitalización



GPS, drones, vallados virtuales, sensores...

Scan-sampling



Recogida de gran número de datos:
potencial para otras disciplinas,
modelización, predicciones, etc

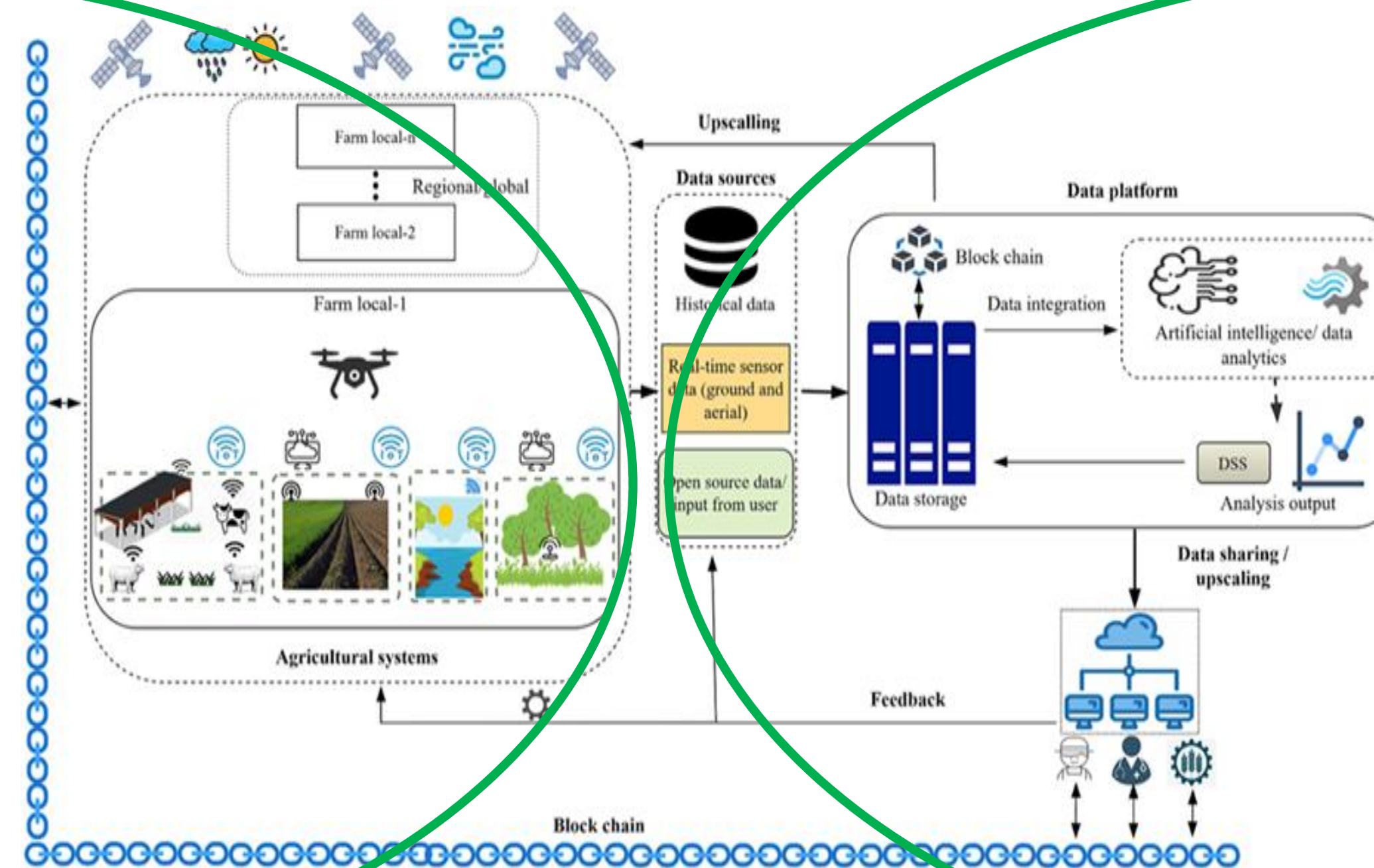
Ecosistema de la ganadería de precisión

Generación de datos

Tratamiento de datos

Disponibilidad de datos libres (satélites, clima, orografía, etc)

Datos ganaderos generados por digitalización



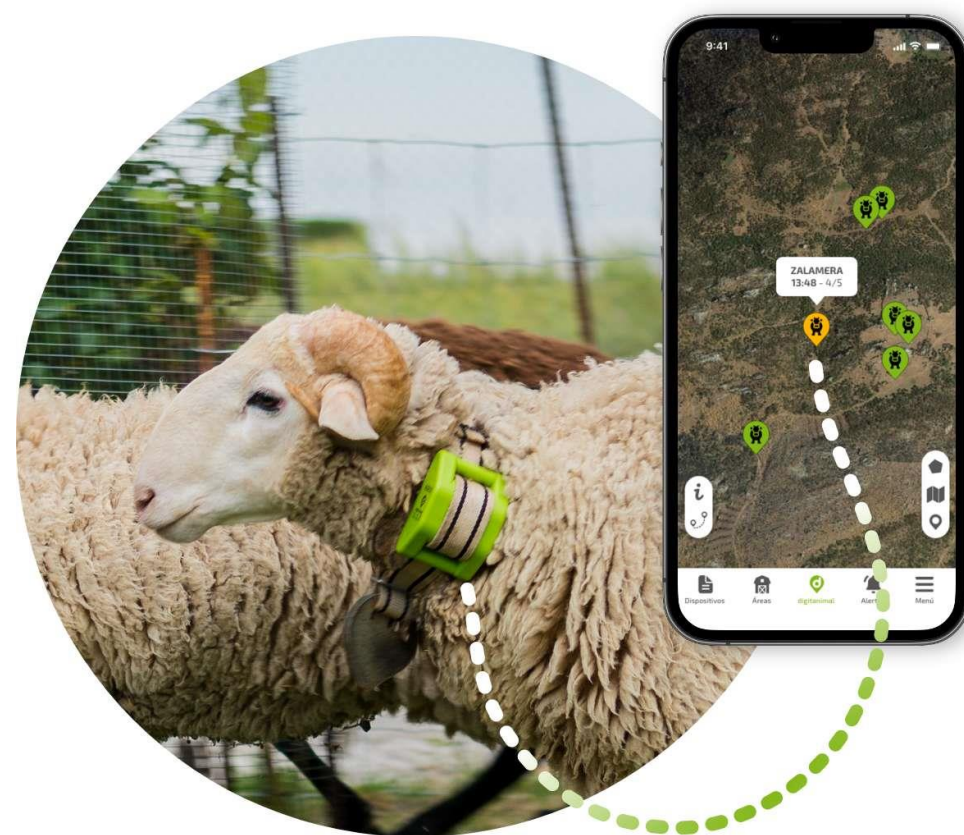
TIC:
Blockchain
Big data
Machine learning
Inteligencia artificial

Fuente: Gebresenbet et al, 2023

Ecosistema muy complejo, ideas-prototipos no llegan a producto.
Proyectos pluridisciplinarios: sector, informáticos, ingenieros, etc

Ejemplos de digitalización en ganadería extensiva

a) GPS



b) Vallado virtual



c) Sensores



Tecnologías en distintas fases de desarrollo:

- Usuarios
- Validadores

a) Uso de los datos GPS

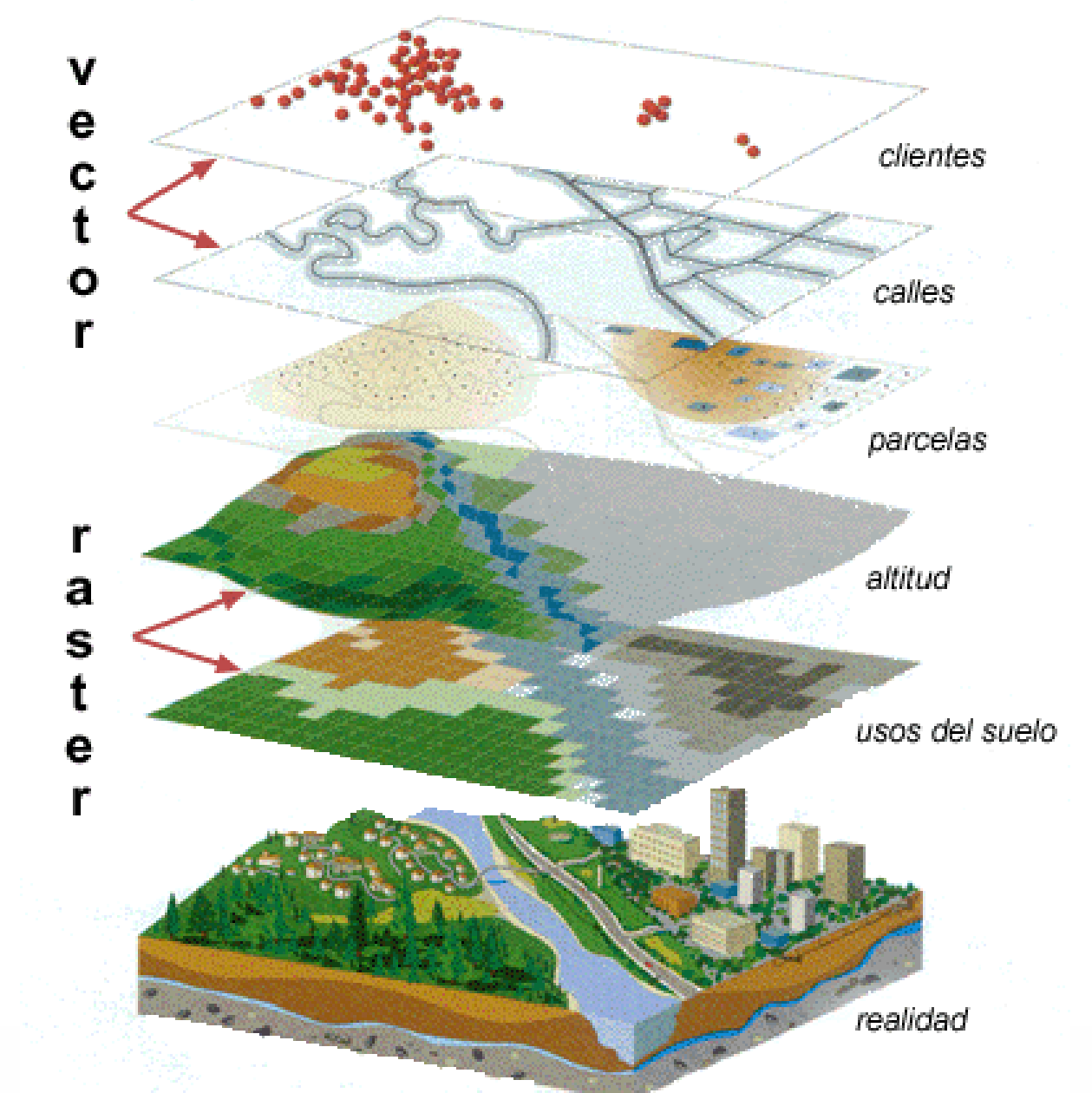
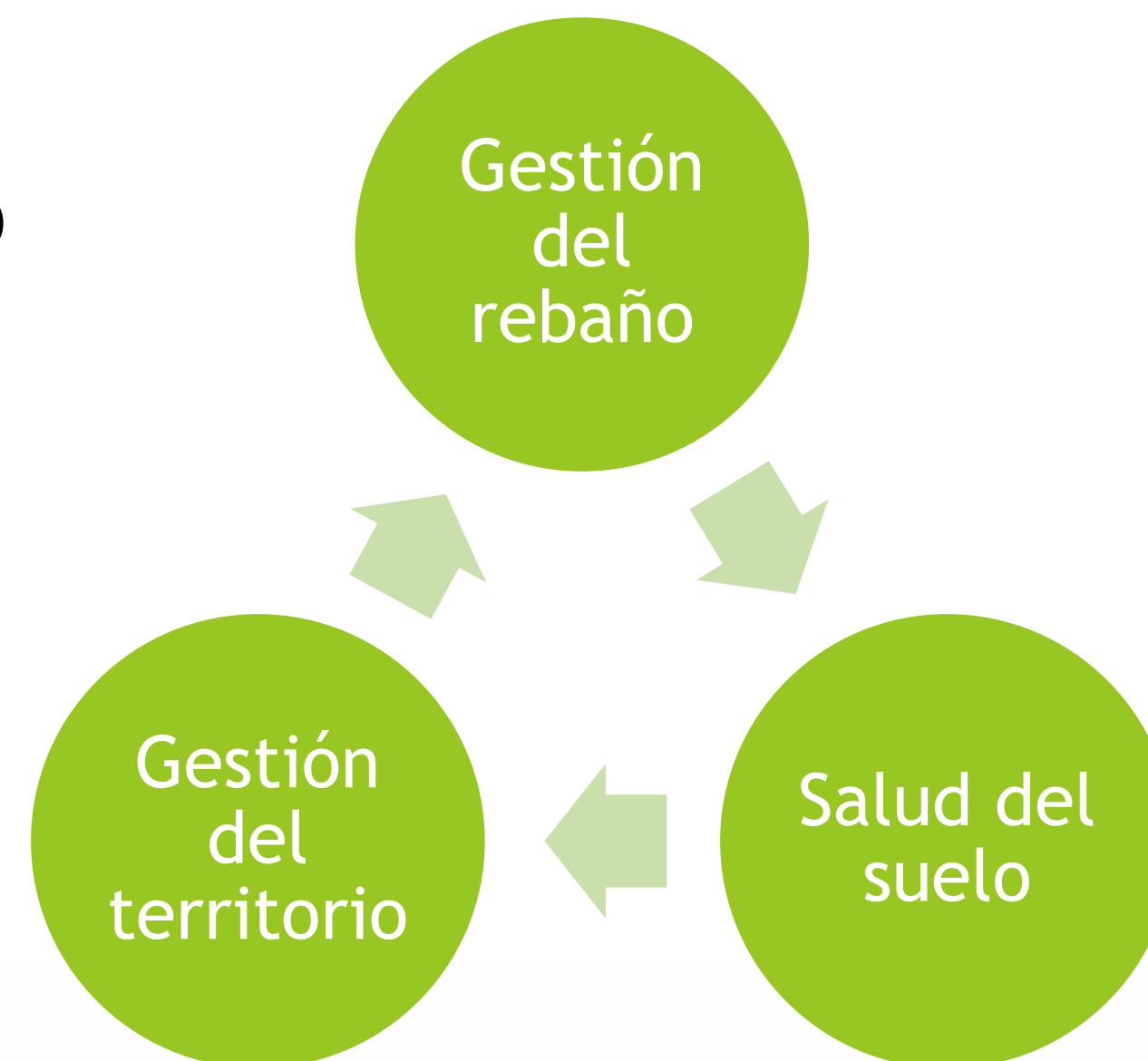
Uso de los datos GPS

- Conocer la localización de los animales
- Determinar la **selección** de los animales
- Analizar el estado de conservación de hábitats (OREKA MENDIAN)
- Monitorizar de desbroces
- Gestionar infraestructuras
- Asociar pastoreo y salud del suelo (pastoreo regen)

Tratamiento de los datos: Q-GIS

combina:

- Información existente: mapas físicos (vegetación, orografía...)
- Información de uso ganadero (GPS)



Datos GPS para la gestión del territorio



Uso de GPS para gestionar de hábitats pascícolas y valorar su Estado de Conservación

Isabel Albizu y Ainhoa Urquijo (Neiker)

Desde 2017- red de más de 200 dispositivos GPS

- Selección espacial:
 - factores bióticos: hábitat
 - factores abióticos: pendiente
 - combinación
- Selección temporal
- Por especie animal



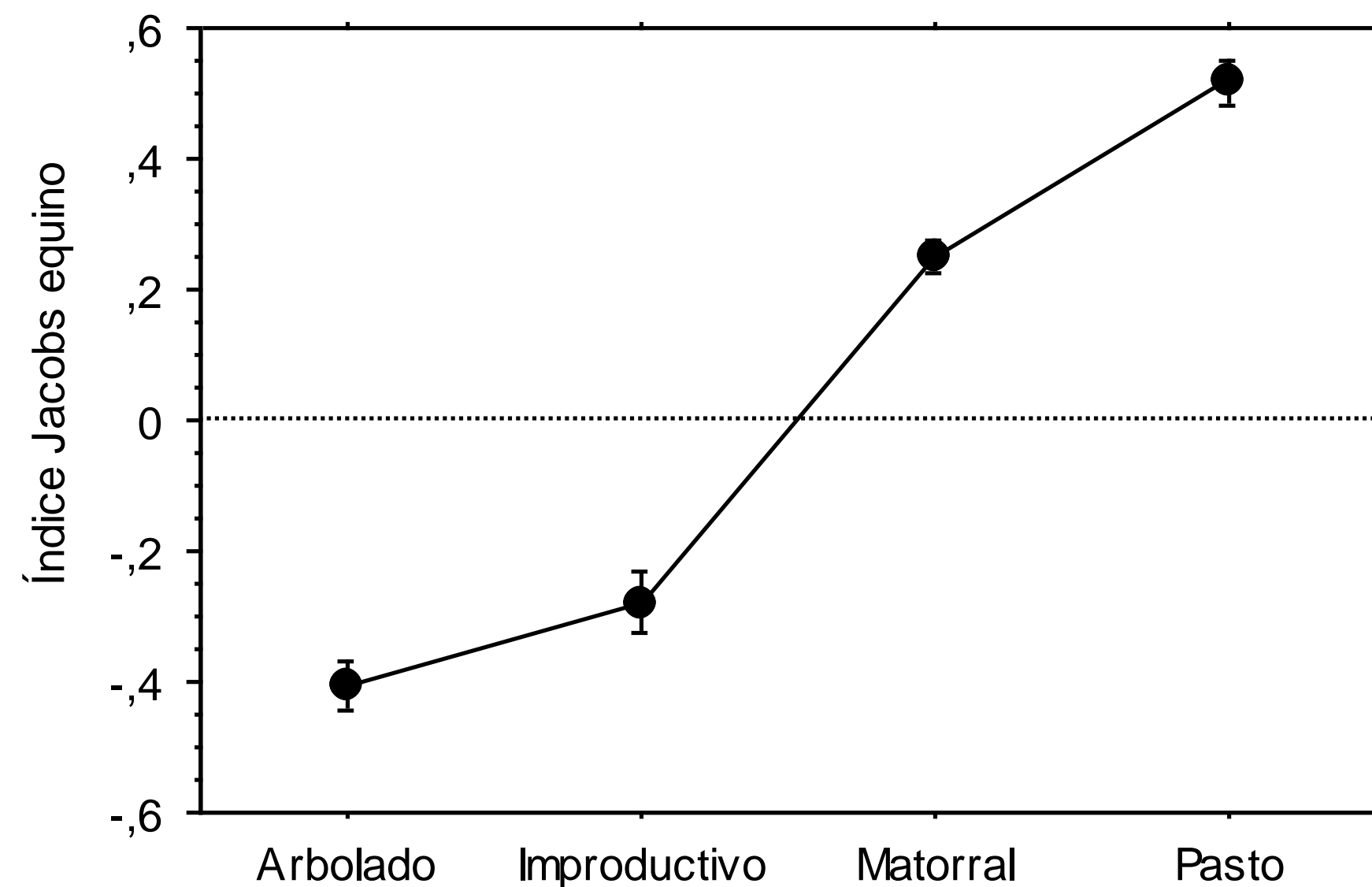
Selección espacial en un sistema de silvopastoreo

Empresa suministradora de GPS: Digitanimal

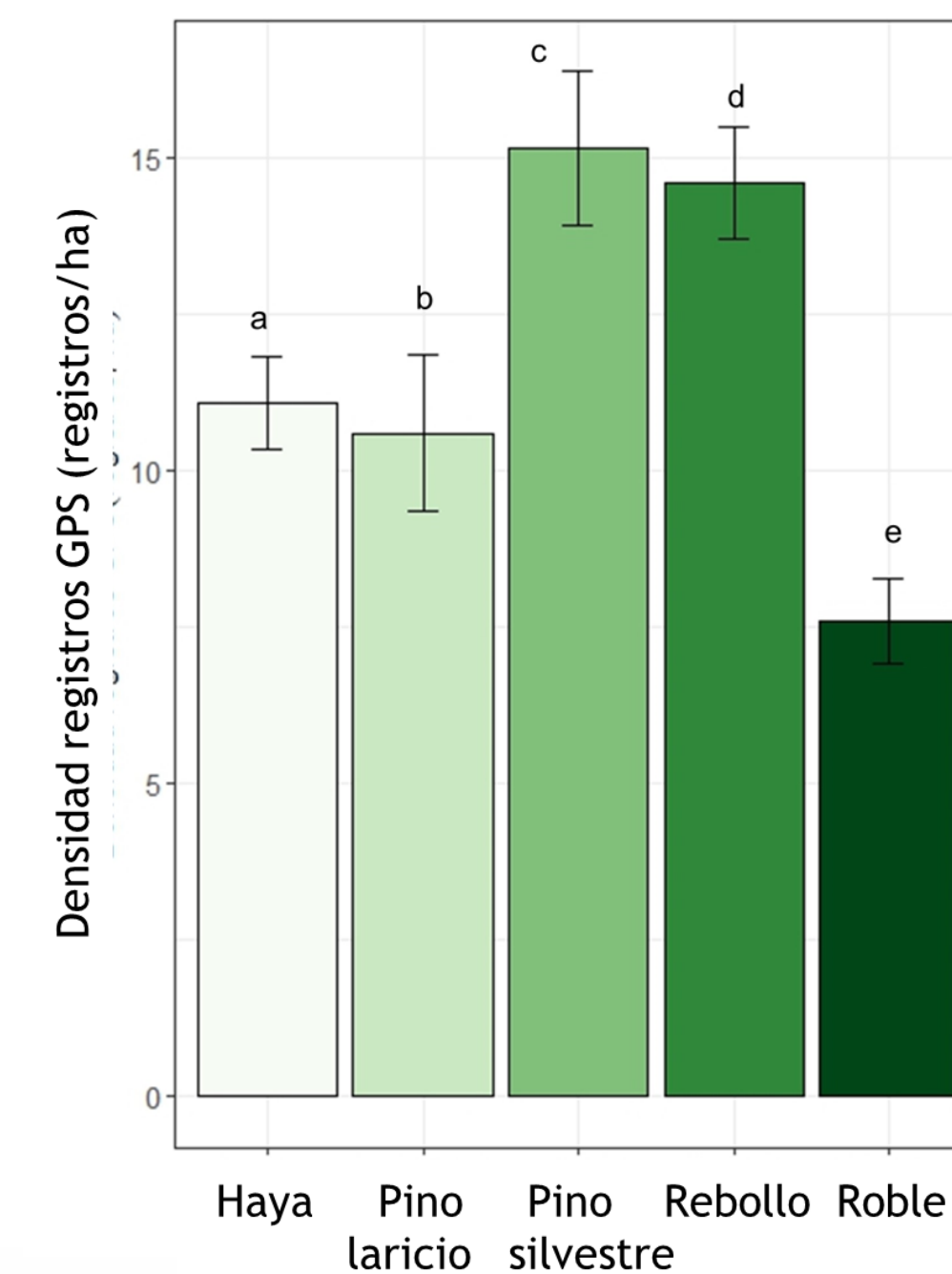
Datos GPS para estudios de uso del espacio



Selección hábitats

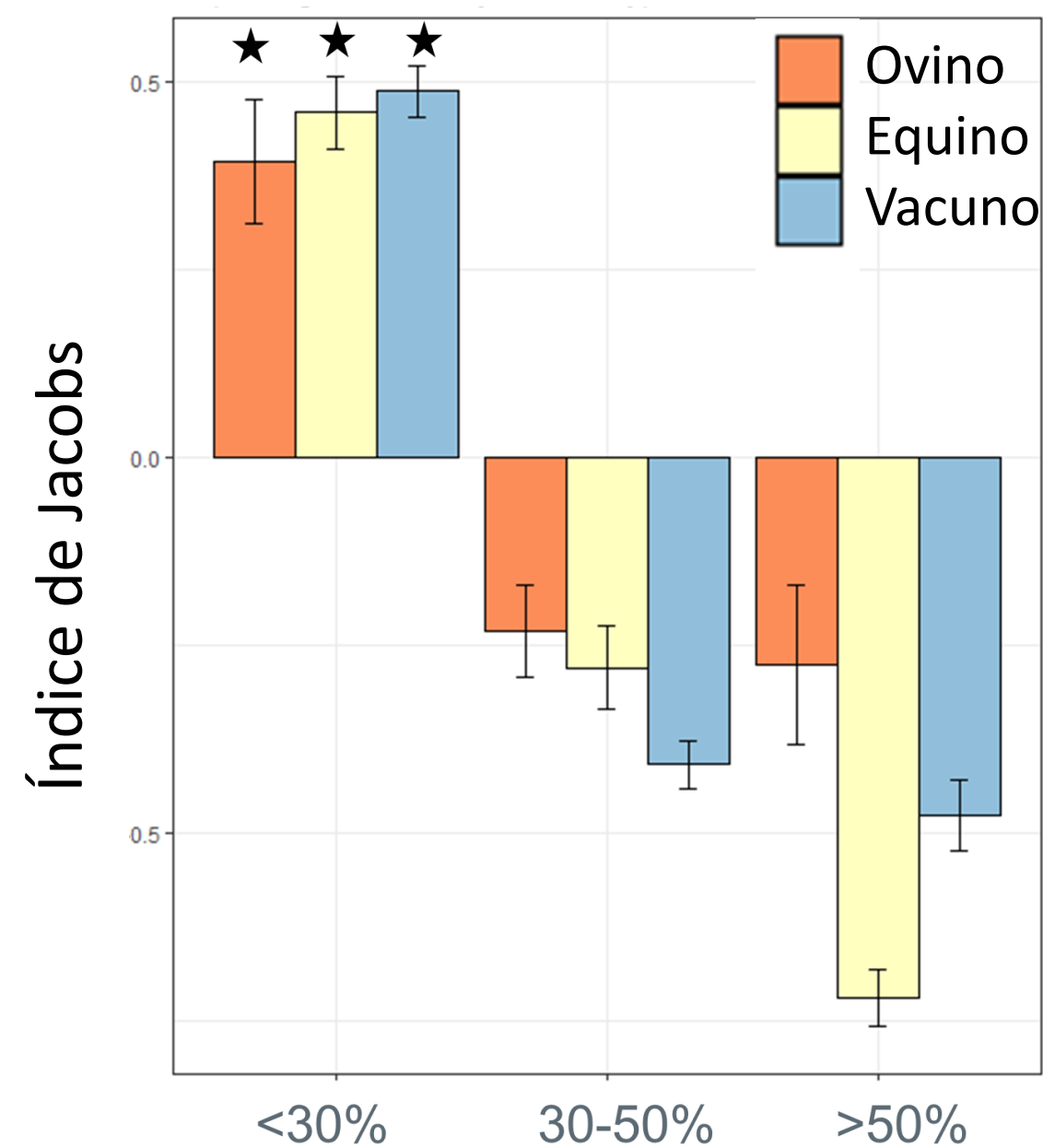


Selección silvopastoreo

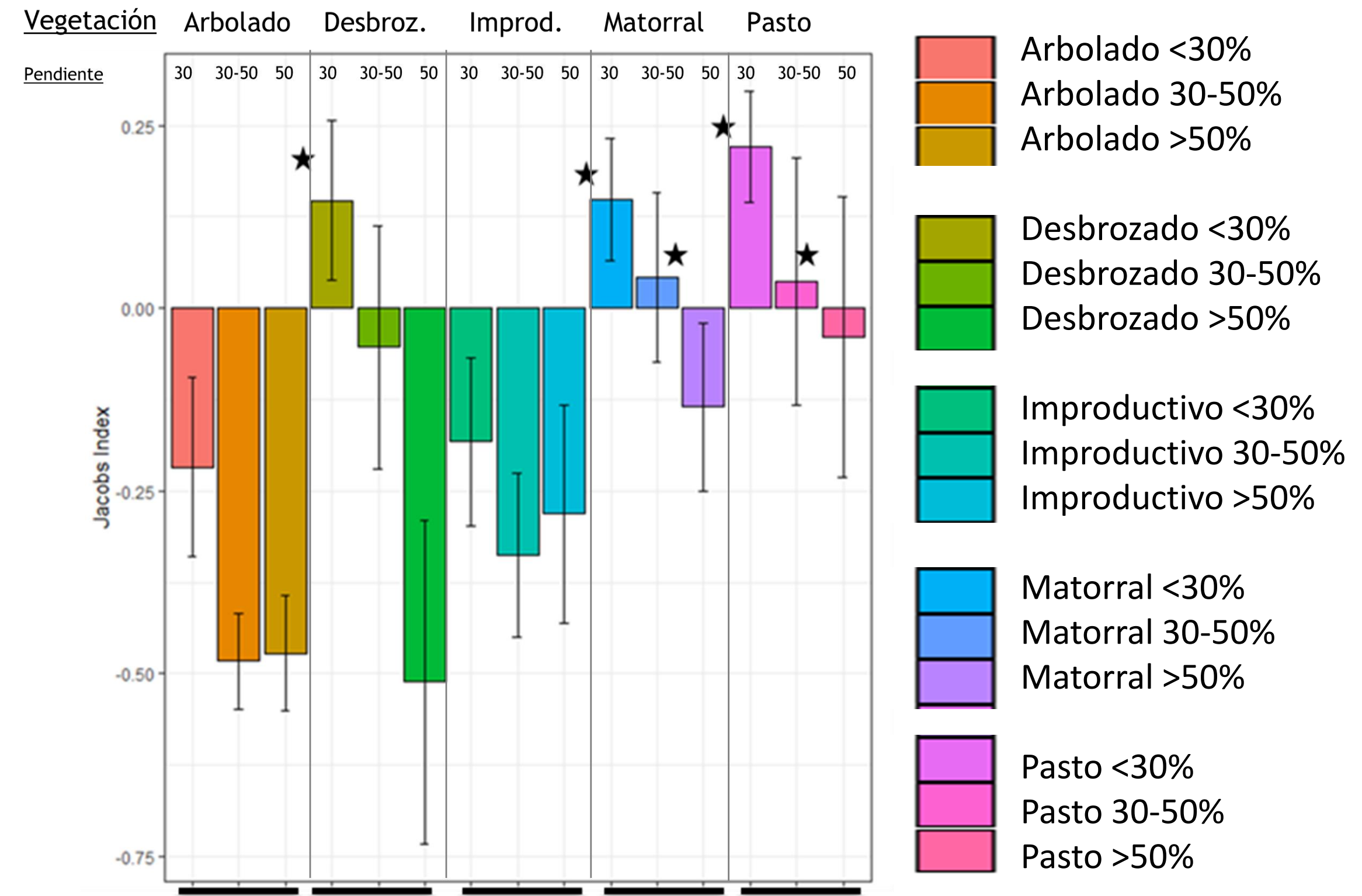


Datos GPS para estudios de uso del espacio

Selección pendiente



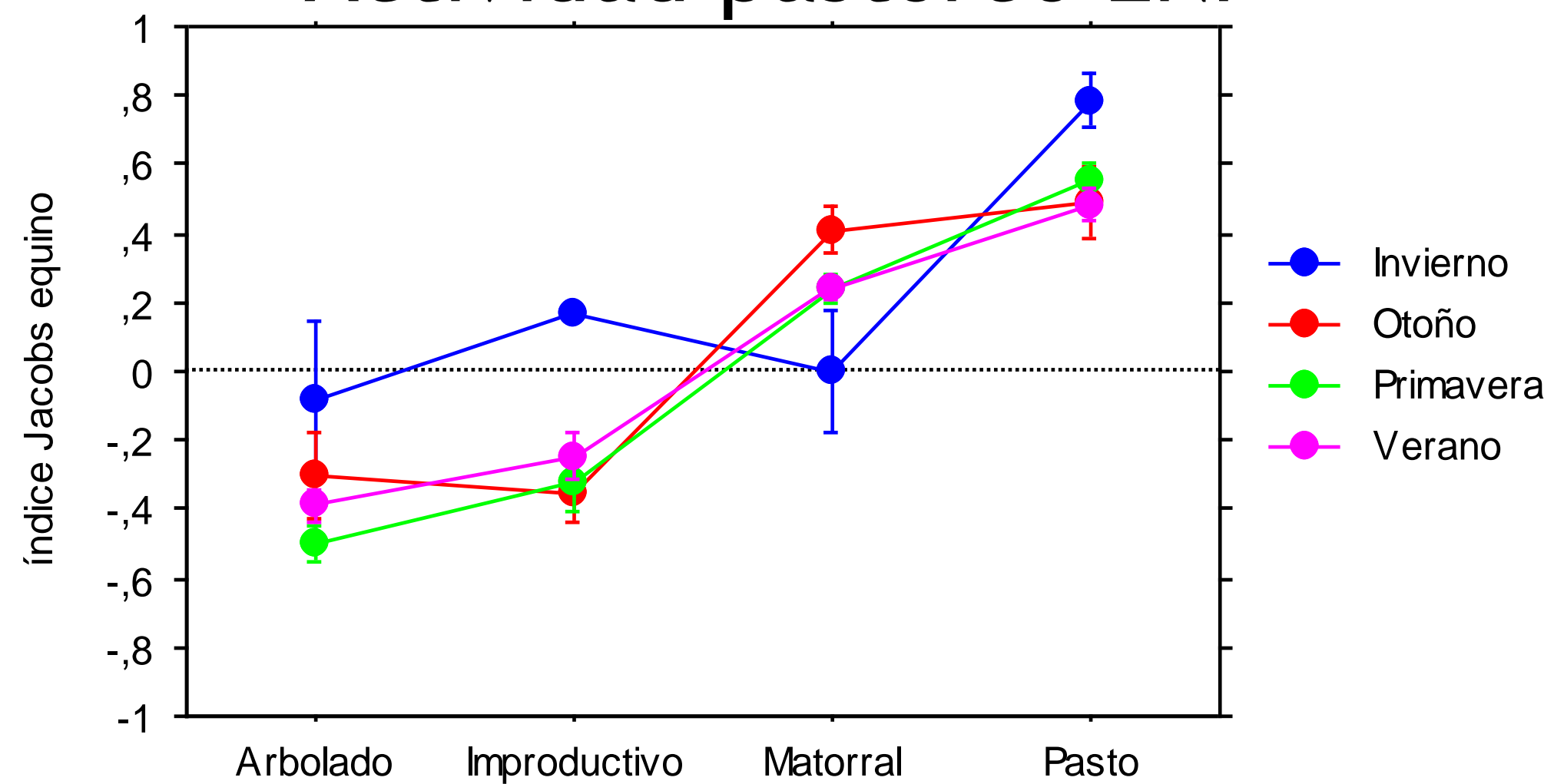
Selección pendiente x habitat



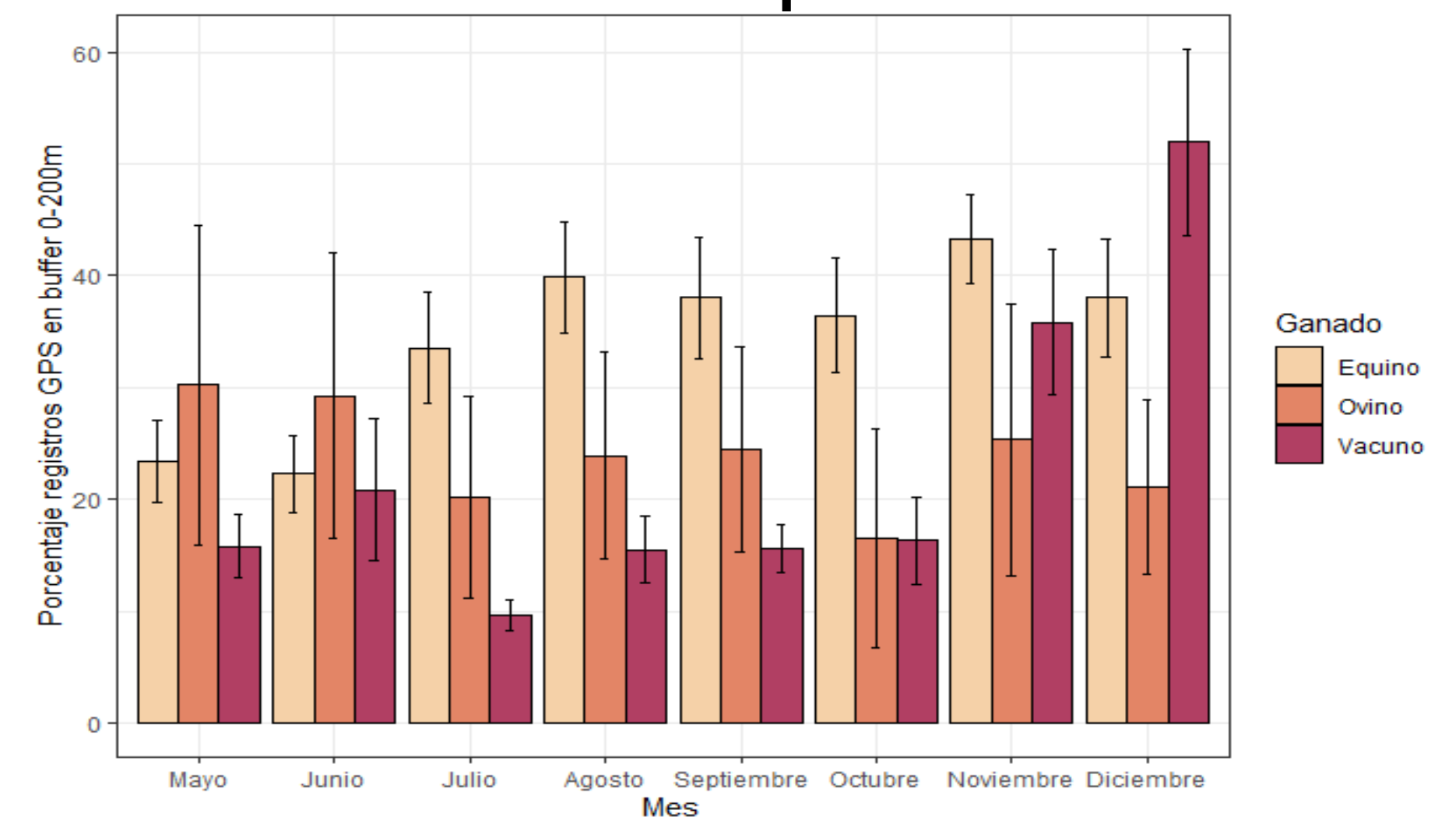
Datos GPS para estudios de uso temporal



Actividad pastoreo ENP



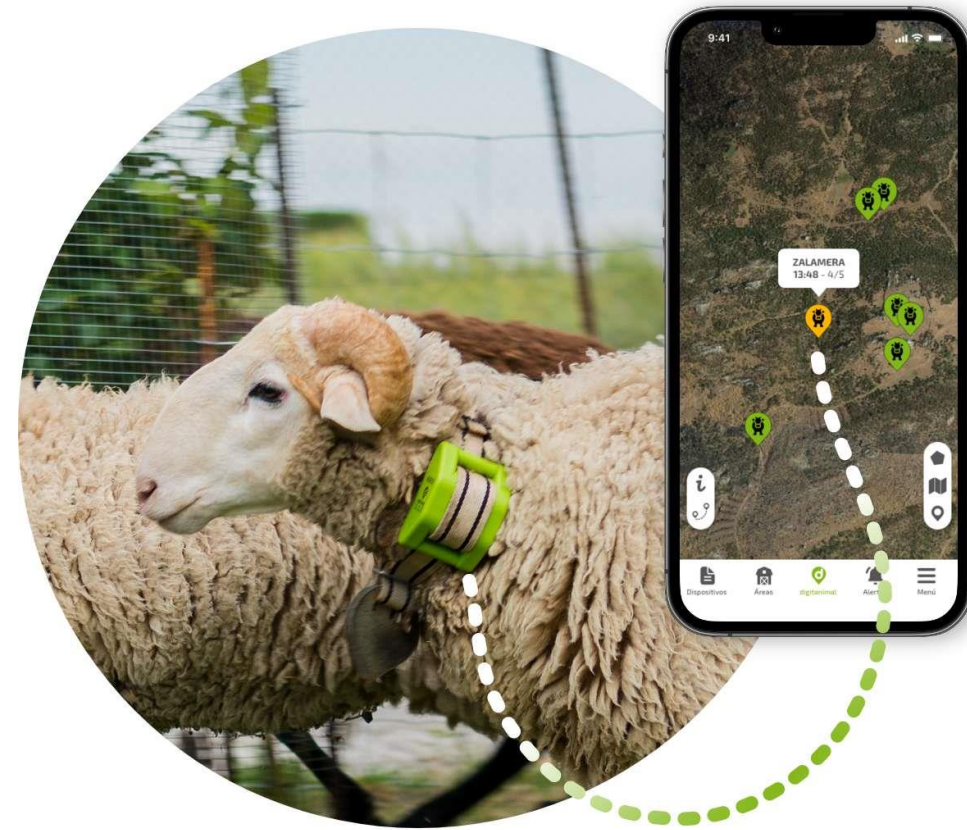
Actividad silvopastoral



Conocer preferencia del ganado permite realizar actuación para una gestión adecuada del territorio

Diferencias entre GPS y vallado virtual

Geoposición (GPS)



1 dispositivo/rebaño

Gestión pasiva del pastoreo (observadores)

No interactúa con el animal

No necesita aprendizaje

Vallado virtual
(GPS + interacción)
No necesita vallas físicas



1 dispositivo/animal

Gestión activa del pastoreo

Si interactúa con el animal

Necesita aprendizaje

recomendaciones AWC, 2022

b) Tecnología de vallados virtuales

Aprendizajes necesarios:

- Ganadero: diseño de cierres virtuales
- Animales: doble interacción (S/P)

Fuente: Nofence



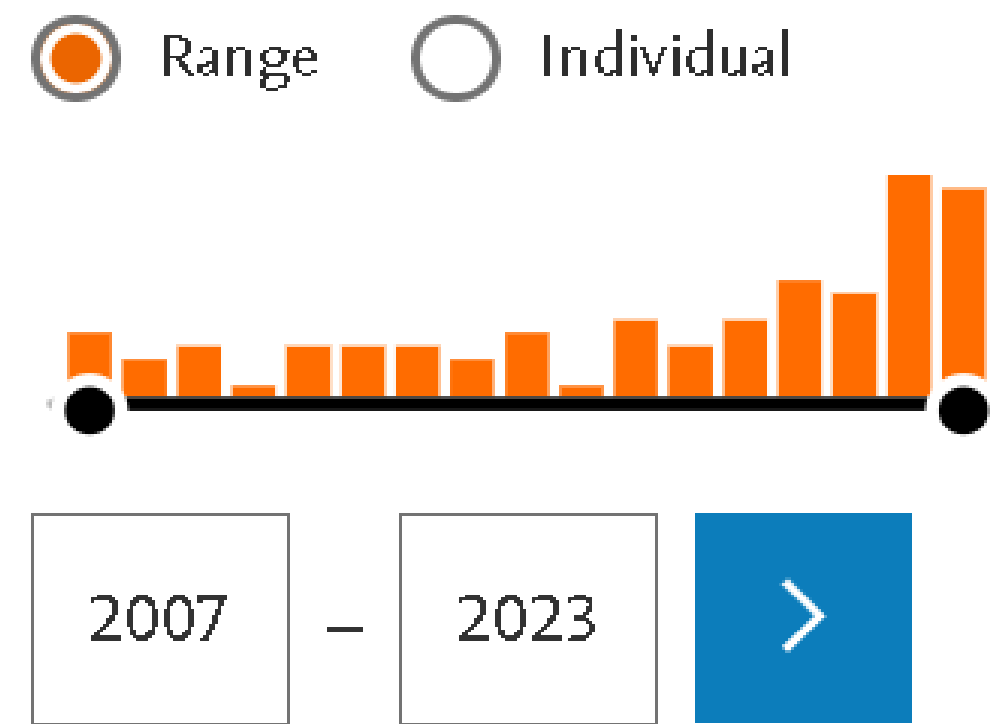
Posibilidades del vallado virtual

- Conocer la localización de los animales
- Pastoreo controlado y preciso

- Ahorrar en cierres físicos
- Pastar en áreas sin cierres (rastrajo, ...)
- Respetar corredores naturales
- Limpiar mediante pastoreo infraestructuras (tendido eléctrico, cortafuegos, etc)
- Prevención de incendios
- Ahorro en alimentación (VAVI)
- Pastoreo rotacional

Revisión (Feb-2024): vallado virtual

SCOPUS: “virtual fencing”
2021-23: 46%



Palabras clave

Aprendizaje
Bienestar
Pastoreo

Revistas

Agricultura, Biología,
Veterinaria y Medioambiente

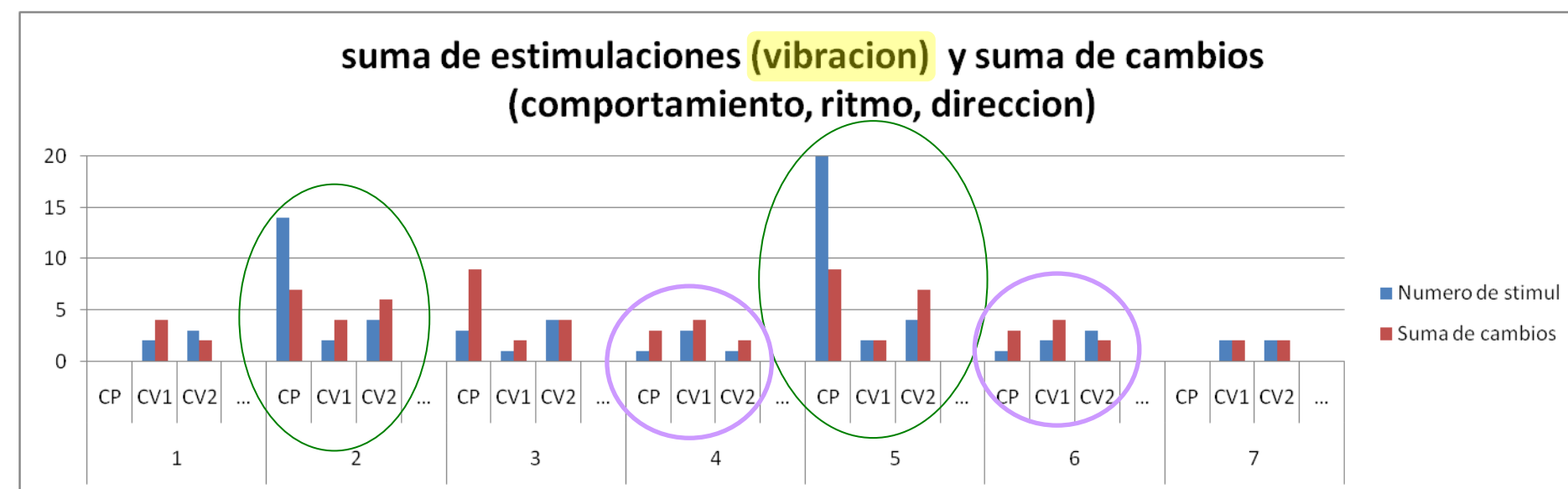
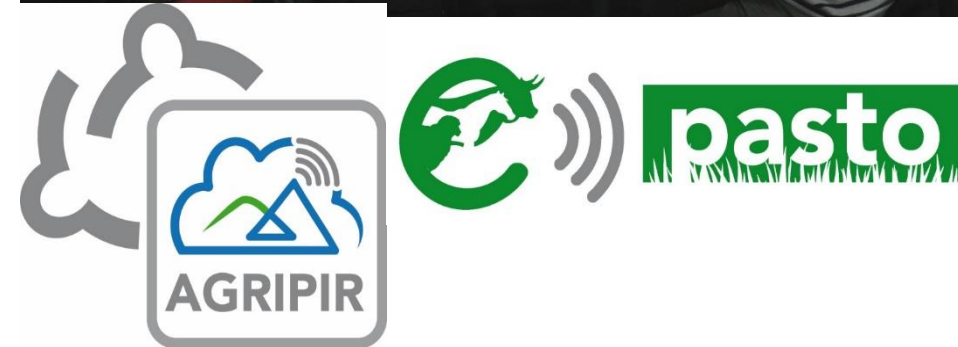
Computacional, comunicación
e ingeniería de datos, etc

Países

Australia
Reino unido
Suiza, Irlanda, EEUU

Experiencia Neiker en vallados virtuales

1- Proyecto AGRIPIR, validación e-PASTO (2012-14)



Pruebas de interacción e-PASTO (Neiker, 2013)

Experiencia Neiker en vallados virtuales

2- Proyectos de cooperación VAVI (2017-19)



Conclusiones:

- El sistema Nofence funciona en condiciones de Euskadi
- Valoración muy positiva por parte de los ganaderos



Oslo, 2018

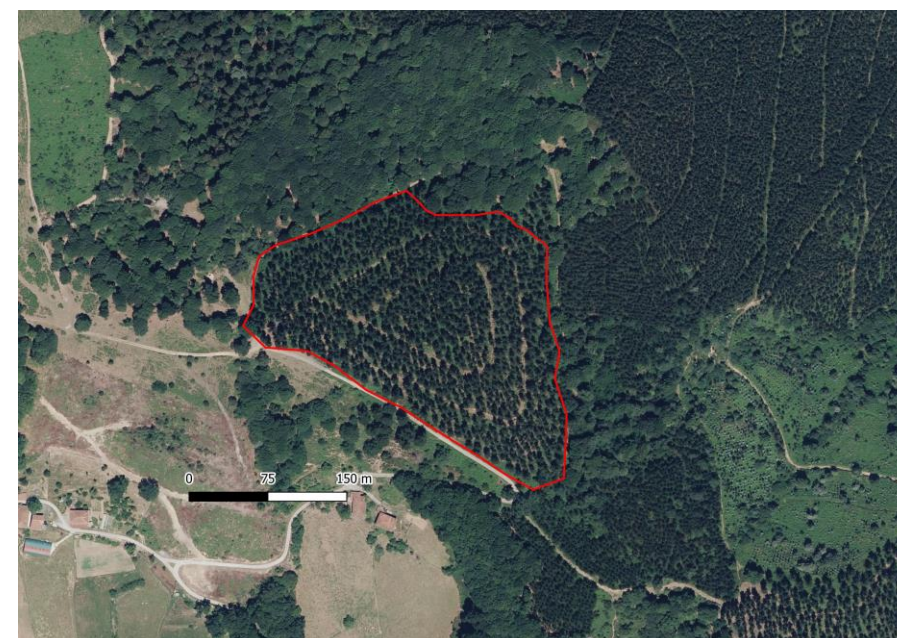
Experiencia Neiker en vallados virtuales

3- Uso de vallado virtual en silvopastoreo (2022-23)

Vaca terreña



Pinar (*Pinus radiata*)

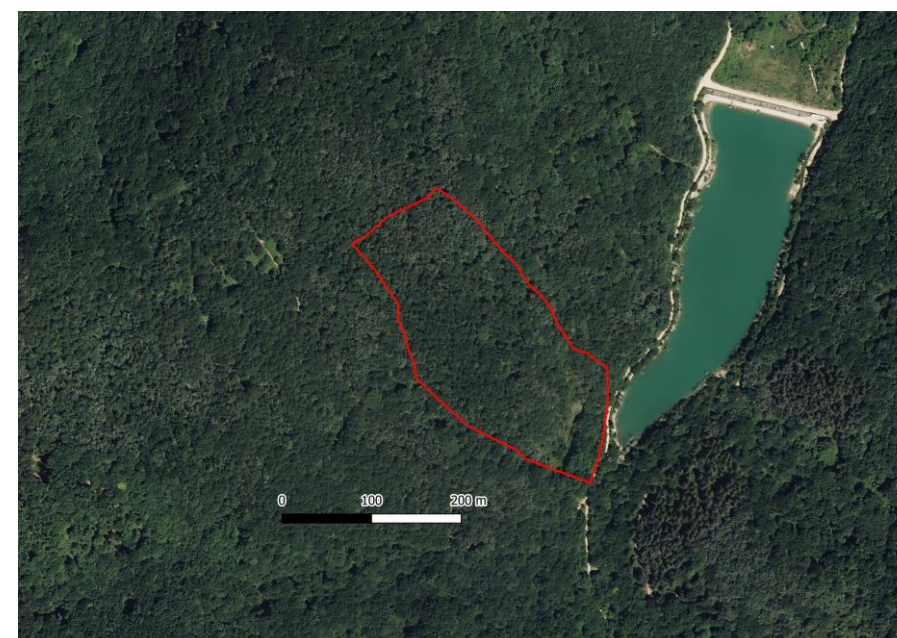


DEMO 1

Aprendizaje:

- diseño de **parcelas** y exclusiones
- animales al sistema

Robledal (*Quercus faginea*)



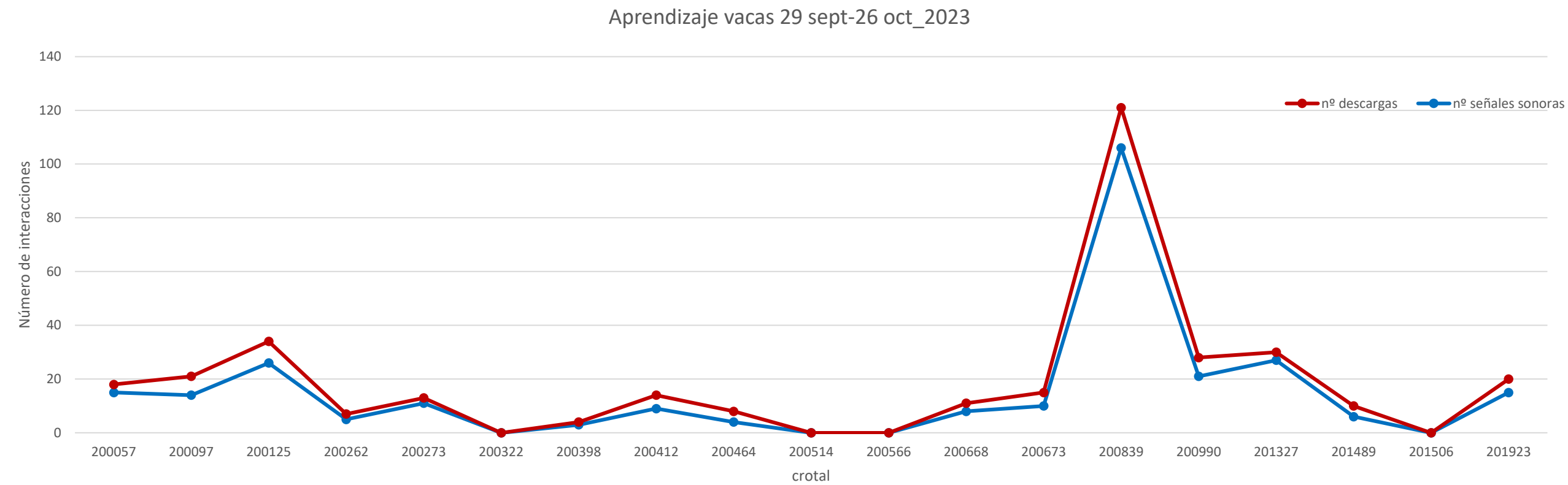
DEMO 2

Oveja sasiardi

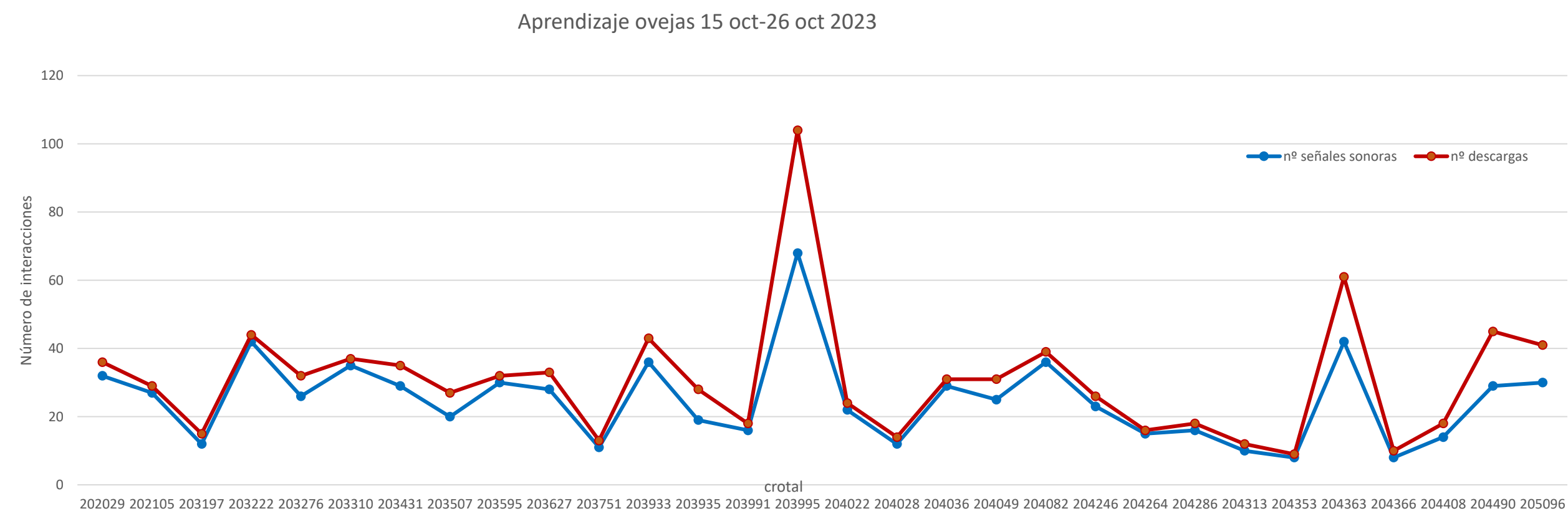




Vallado virtual: periodo de aprendizaje



Demo 1
Parcela: GRANDE
 Sonido: $9,7 \pm 8,6$ /día
 Pulso: $3,3 \pm 2,6$ /día
 34% sonido/pulso



Demo 2
Parcela: PEQUEÑA
 Sonido: $22,6 \pm 12,6$ /día
 Pulso: $3,9 \pm 7,0$ /día
 18% sonido/pulso

Vallado virtual: periodo de aprendizaje

Se observa una **diversidad de respuesta** individual al vallado virtual, aspecto a tener en cuenta en el manejo de los animales. Tal y como recomienda Nofence, la colocación de dispositivos a todo el rebaño y un periodo de aprendizaje.

Al **modificar la parcela virtual** el número de interacciones (sonoras) se incrementa, lo cual indica que los animales están explorando el “nuevo” territorio disponible.

La **parcela grande** alarga el periodo de aprendizaje porque hay menos interacciones entre el animal y el límite del vallado virtual.

El aprendizaje **en grupo o con animales que conocen el sistema** es más rápido y efectivo (Keshavarzi et al, 2022). Según Lomax et al (2019), siguiendo unas pautas adecuadas los animales aprenden en una semana.



Uso del vallado virtual en SILFORE

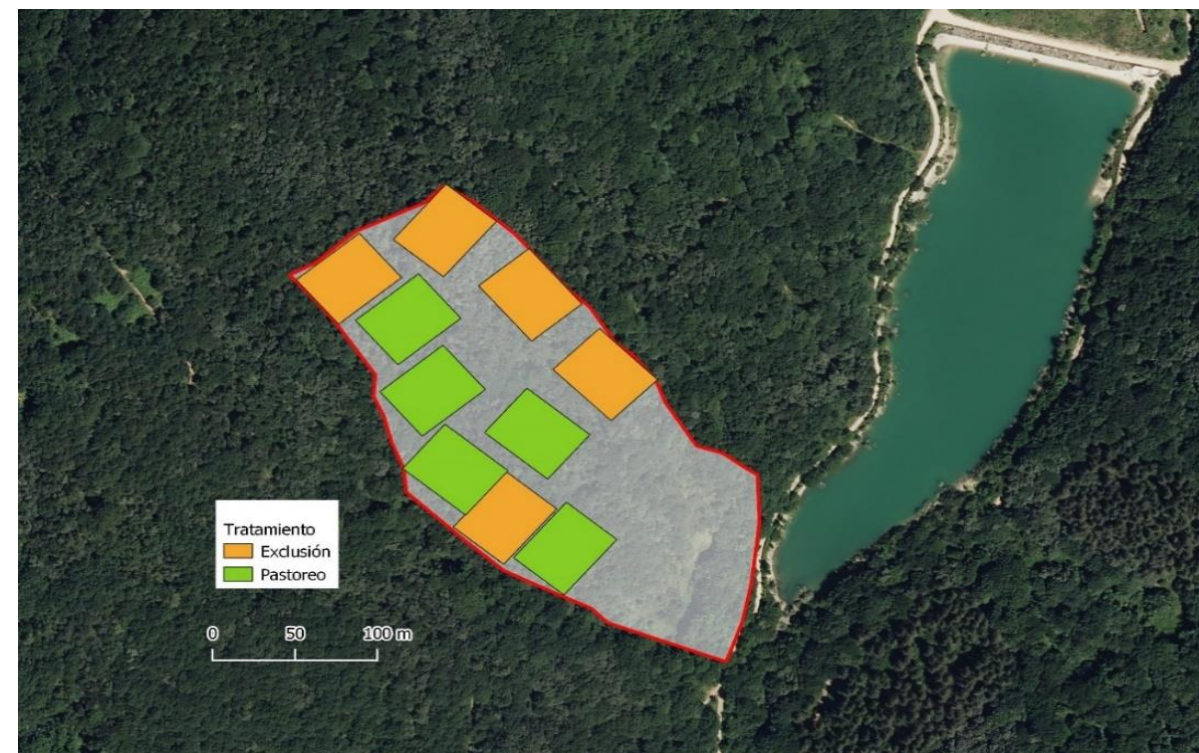
Diseño de exclusiones

Delimitar áreas de exclusión

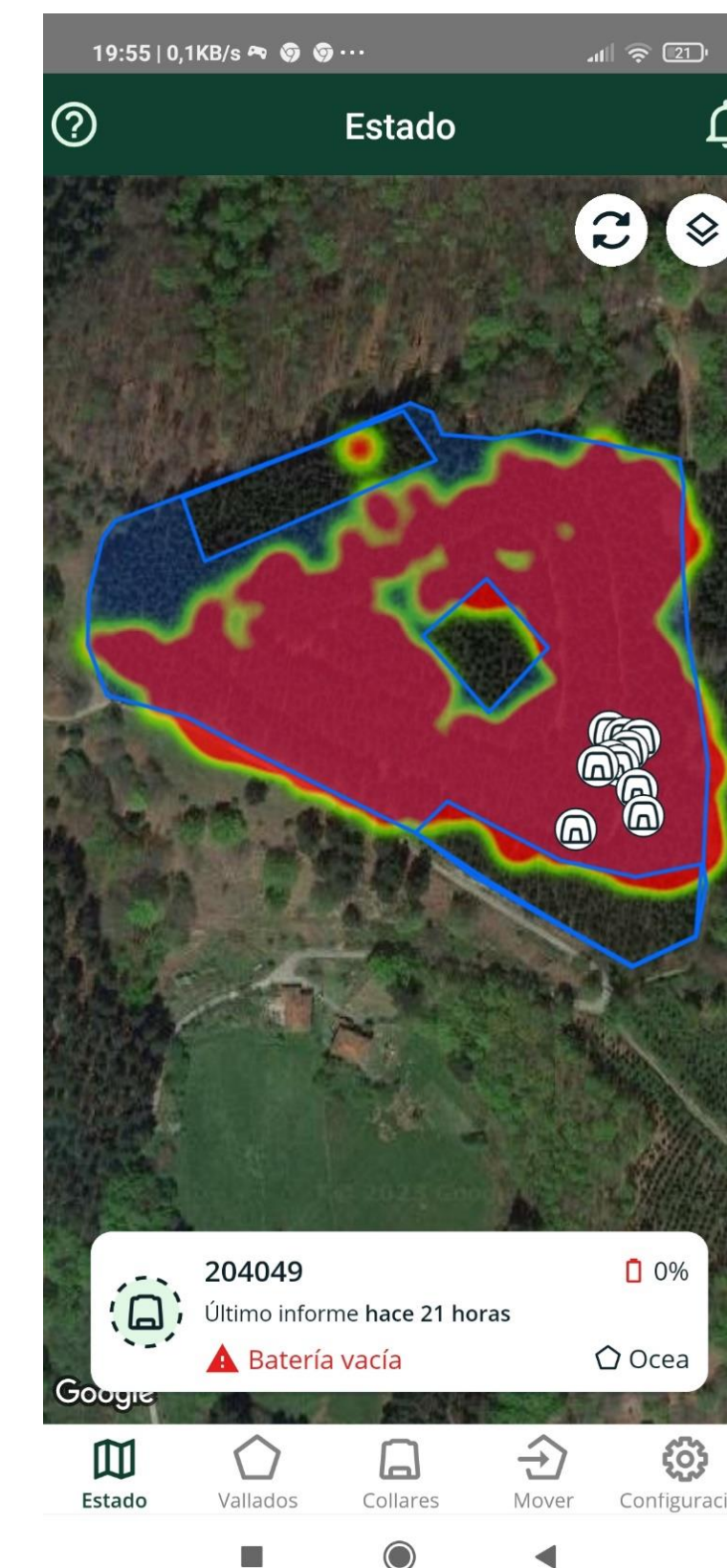
DEMO 1



DEMO 2



DEMO 1



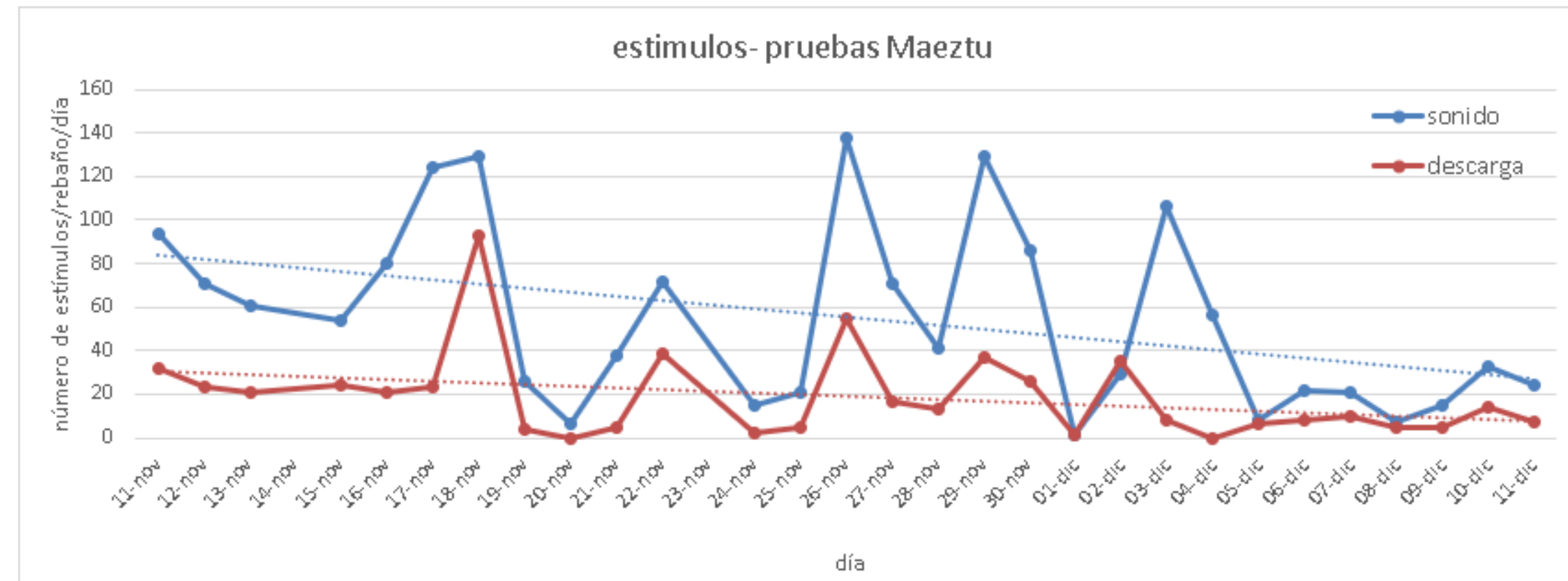
DEMO 2



Experiencia Neiker en vallados virtuales

4- Proyecto HESIA (2021-23)

HESIA: validación de prototipos de vallado virtual para ganado vacuno



c) Sensores para actividad de pastoreo (2024)



Los dispositivos RUMI disponen de GPS y recogen datos sobre actividad de pastoreo.

Información útil para analizar parámetros de producción-sanidad-bienestar de los animales



Reflexiones finales (1)

La ganadería extensiva se está dotando de herramientas digitales, útiles para:

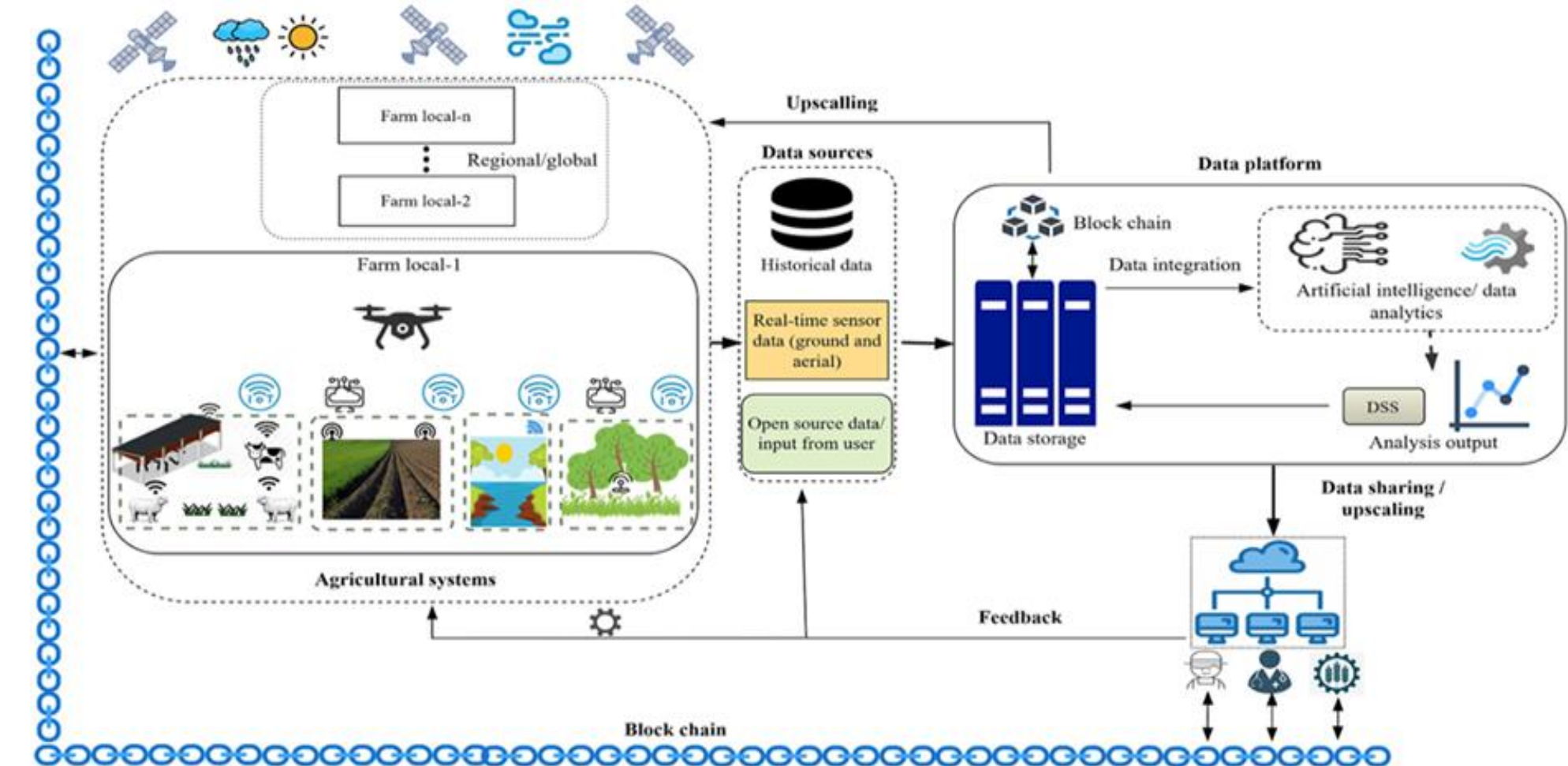
- gestionar de los rebaños y facilitar el trabajo de los ganaderos
- animar el relevo generacional y con ello fijar población rural
- permitir una trazabilidad de los animales y de los productos obtenidos de los mismos



Reflexiones finales (2)

Estas herramientas digitales recogen mucha información (datos) con gran potencial para distintas disciplinas:

- Gestión de los rebaños
- Gestión del territorio
- Administración: gestión de ayudas ambientales
- Modelización y STAD
- Estudios de bienestar animal
- Estudios de salud de los animales, etc.



Reflexiones finales (3)

Son herramientas que están en desarrollo.

Retos para una transición digital sostenible en ganadería:

Técnico-económicos:

- autonomía de los dispositivos
- implementación y validación de sensórica
- conectividad rural: cobertura, agilidad
- interoperatibilidad de sensores, datos
- viabilidad inversión (coste) y retorno

Sociales:

- cubrir las necesidades de los ganaderos
- integrar el conocimiento pastoral
- capacitación de calidad para los ganaderos
- aspectos legales: protección/uso de datos, propiedad y rentabilidad de los mismos

Fuente: “Guía sobre la transformación digital del sector agrario español”

www.coag.org/download-doc



MUCHISIMAS GRACIAS

NEIKER

MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

NEIKER

Nekazaritza Ikerketa eta Garapenerako Euskal Erakundea
Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario

Arkautiko egoitza | Sede Arkaute:

T. +34 945 121 313

Derioko egoitza | Sede Derio:

T. +34 944 034 300



info@neiker.eus

www.neiker.eus



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

EKONOMIAREN GARAPEN
ETA AZPIEGITURA SAILA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO
ECONÓMICO E INFRAESTRUCTURAS

PRIBATUTASUN POLITIKA | POLÍTICA DE PRIVACIDAD | LEGAL NOTICE

Vallados virtuales

