

# **URUGUAY**



# PAISAJE DE TAJAMARES









# ¿QUÉ ES UN "PONDSCAPE" O PAISAJE DE TAJAMARES Y CHARCOS?

## **DEFINICIÓN**

Un paisaje de tajamares es una red de tajamares cercanos espacialmente («conectividad») y su matriz paisajística circundante, incluyendo otros cuerpos de agua.

Los límites de un paisaje de tajamares pueden estar determinados por entornos físicos o ecológicos (un valle, una cuenca hidrográfica, un conjunto de tajamares y charcos en una reserva) o incluso por criterios sociales o políticos (tajamares urbanos, fronteras departamentales o nacionales).

# PRESIONES/AMENAZAS SOBRE TAJAMARES, HUMEDALES, CHARCOS Y AGUADAS

Se estima que alrededor del 90% de los humedales de América del Sur se han perdido desde 1900¹, y la estimación para Uruguay es de al menos 35 al 50%². Además, los cuerpos de agua pequeños naturales y artificiales (charcos y lagos naturales, aguadas y tajamares) no se incluyen claramente en las políticas y prácticas nacionales y regionales relacionadas con el agua y el ambiente.

## ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE CUIDAR Y MANEJAR CORRECTA-MENTE LOS TAJAMARES Y LOS PAISAJES DE TAJAMARES?



#### CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

En gran medida descuidados, y generalmente no considerados desde un punto de vista ambiental, los tajamares pueden ser muy importantes para la conservación de la biodiversidad local y regional.



#### REDUCCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES

Los tajamares y los paisajes de tajamares y otros cuerpos de agua desempeñan un papel fundamental en la mitigación de las inundaciones y también constituyen una reserva de agua para enfrentar incendios y sequías.



#### SALUD HUMANA

Los tajamares y paisajes de tajamares pueden proporcionar una amplia gama de beneficios adicionales para la sociedad, como apoyo a la calidad de vida, espacios para actividades físicas o la interacción social, pero también experiencias estéticas y actividades educativas y recreativas.



#### MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Dada su abundancia y su elevada productividad, los tajamares influyen notablemente en el ciclo del carbono al actuar tanto como sumideros como fuentes de carbono hacia la atmósfera.



#### **GESTIÓN DEL AGUA**

Los tajamares constituyen una reserva de agua importante en contextos de escasez. Son especialmente útiles para riego y brindar agua a animales, tanto domésticos como fauna nativa.



## **CONTEXTO**

Este folleto destaca los resultados de proyectos de investigación centrados en estanques artificiales en Uruguay. En Uruguay, los tajamares (reservorios de agua en zonas rurales) son sistemas artificiales, construidos principalmente para apoyar la producción ganadera y en segundo lugar para el riego de cultivos. Una pequeña proporción se construye para aumentar el valor económico de la tierra, por razones estéticas. Su número ha aumentado drásticamente desde principios de la década de 2000, junto con la intensificación de la producción agropecuaria. Al mismo tiempo, los humedales, charcos y otros ecosistemas naturales están desapareciendo debido al avance de la agricultura y la urbanización. Al 2022, los pastizales o campo natural ocupaban el 65% del territorio del país, habiendo disminuido un 20% desde el año 1985 al 2022³. Los tajamares se sitúan en cuencas de distinta intensidad de uso del suelo (por ejemplo, ganadería intensiva sobre pastura sembrada frente a ganadería extensiva sobre campo natural). Su propiedad y gestión son casi exclusivamente privadas, por lo que el acceso público es muy limitado. Los estudios sobre su impacto ambiental y sus posibles aportes a la biodiversidad son muy escasos e incipientes.

**Zona bioclimática**: Pradera templada, clima subtropical húmedo. **Principales usos de la tierra**: Pastoreo (en praderas y en campo natural) y agricultura.



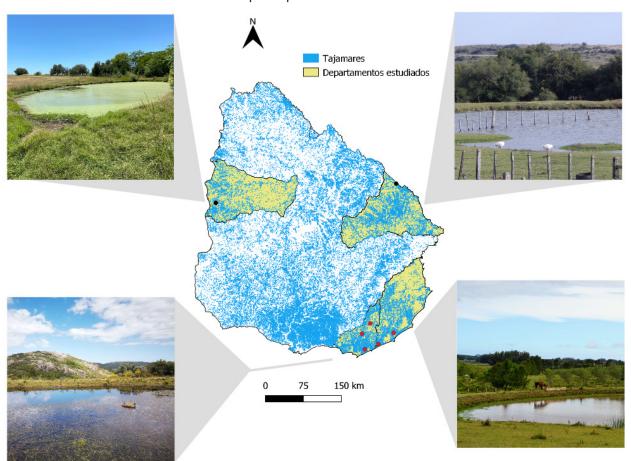




**Tajamares de aguada :** Más de 170.000 (según Infraestructura de Datos Espaciales de Uruguay - IDE, 2021)

**Densidad :** El departamento más denso es Canelones, con más de 4 tajamares por km², y el menos denso es Río Negro, con 0,3 tajamares por km². **Superficies :** Generalmente la superficie oscila entre 90 m² y 0,5 ha, pero los «tajamares de aguada» (destinados exclusivamente para abrevadero de ganado) pueden alcanzar hasta 4 ha.

**Columna de agua :** Generalmente entre 0,5 y 3 m. Técnicamente se recomienda que supere los 2m.



Mapa de Uruguay que muestra la densidad de tajamares y los diferentes departamentos donde se estudiaron tajamares para este folleto. En rojo, las zonas con tajamares estudiados por el equipo de Ponderful en el CURE, 5 "pondscapes" con 6 tajamares cada uno. En negro, las zonas donde se estudiaron tajamares por equipo del CENUR Litoral Norte.



## **POLÍTICAS LOCALES**

La construcción de tajamares se ha promovido durante décadas por diferentes administraciones, mediante apoyo técnico, maquinaria, o a través de préstamos a los productores rurales a nivel nacional y municipal. Por su pequeño tamaño, los tajamares de aguada no requierenautorización ambiental para su construcción. En principio, todos los tajamares, independientemente de su tamaño, deberían construirse siguiendo ciertas directrices técnicas para garantizar el volumen de agua y registrarse. Esto rara vez se hace debido a los costos asociados y casi nunca se aplican multas. No se supervisa la gestión local, dejando en manos de los productores la aplicación de las medidas que consideren oportunas, inclusive en tajamares construidos dentro de Áreas Protegidas.

- Al 2021 hay más de **170.000 tajamares** en todo el país<sup>4</sup>.

**170.000** 

- Solo el 0,25% de los tajamares de aguada están registrados<sup>4,5</sup>, debido principalmente a los costos de contratación del personal técnico y la documentación necesaria.

0,25%

- El 12,2% del territorio uruguayo está clasificado como de máxima o alta prioridad de conservación, gran parte de esa superficie está en la región sureste<sup>5</sup>.

**12,2%** 

El manual para el diseño y construcción de tajamares de aguada, producido por el MGAP<sup>6</sup> en 2012, presenta lineamientos técnicos y se centra en la producción agropecuaria, con escasa consideración de aspectos ambientales

## **AMENAZAS CRECIENTES**

- 1. El aumento de la eutrofización promueve pérdida de biodiversidad, deterioro de calidad del agua y afectación de usos productivos y recreativos. Y además, promueve mayores emisiones de gases de efecto invernadero.
- 2. Las floraciones de cianobacterias tóxicas son frecuentes en tajamares de alta intensidad de uso de suelo, impulsadas por aportes de nutrientes al aqua (estiércol, fertilizantes y escorrentía de productos agroquímicos).
- 3. En tajamares de alta intensidad también son frecuentes las plantas flotantes libres (camalotes, repollitos o acordeón de agua) cubriendo el espejo de agua. Esto impide la difusión de oxígeno y provoca la muerte de muchos organismos acuáticos.
- 4. En distintas partes del país se han encontrado especies exóticas invasoras provenientes de actividades de acuicultura, como la rana toro, la carpa común y la carpa herbívora. Aunque aún no hay registros silvestres,

3

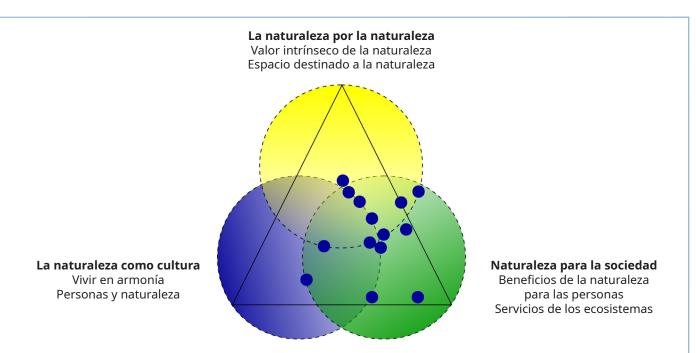
existe el riesgo de que lo mismo ocurra con otras especies cultivadas, como la tilapia nilótica y la langosta australiana de pinzas rojas.

- 5. Otras especies exóticas, usadas en acuarismo (como la rana africana de uñas), también son peligrosas para la biodiversidad nativa.
- 6. Algunas especies de peces, tanto exóticas como nativas, han sido introducidas a propósito, ignorando el daño ambiental producido. La ausencia de peces en algunos tajamares es natural y promueve una mayor biodiversidad a nivel regional.
- 7. Agroquímicos: pesticidas, herbicidas e insecticidas, se encuentran cada vez más frecuentemente en el agua y también en la biota acuática. Esto genera pérdidas locales de biodiversidad y anomalías en algunos organismos.

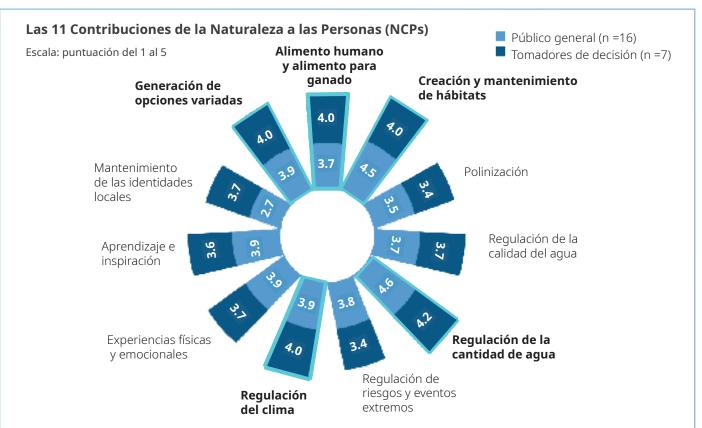




## EXPECTATIVAS DE LAS COMUNIDADES LOCALES



El Marco de Futuros de la Naturaleza<sup>7</sup>, propuesto por IPBES, muestra tres perspectivas de valorización de los ecosistemas. La mayoría de los tomadores de decisión destacaron a los tajamares uruguayos como más valiosos para la sociedad que para la cultura o para la propia naturaleza (datos tomados de Taller Participativo en el CURE, diciembre de 2021).



Las expectativas sobre las principales contribuciones de los tajamares se centran en: (i) la cantidad y la calidad del agua, (ii) la creación y el mantenimiento de hábitats, y (iii) el mantenimiento de opciones y resiliencia a nivel de paisaje, además de la provisión de alimento. Este estudio fue realizado con actores sociales para dos "pondscapes" (zonas con tajamares): La Pedrera (Rocha) y Sierra de los Caracoles (Maldonado).

4



# PRINCIPALES DESAFÍOS PARA LOS TAJAMARES



GESTIÓN DEL AGUA



OPORTUNIDADES ECONÓMICAS



PLANEAMIENTO PARTICIPATIVO Y GOBERNANZA



CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Las prácticas de manejo que pueden mejorar la cantidad y la calidad del agua (por ejemplo, la creación de una zona ribereña, el cercado para impedir el acceso directo del ganado y la remoción de cobertura de plantas flotantes), no siempre se utilizan y son frecuentes los riesgos sanitarios para el ganado y la fauna autóctona, así como el mal funcionamiento del tajamar como reservorio de agua.

Los costos altos y la falta de asesoramiento y de consciencia ambiental son la principal razón por la que los tajamares no se crean y gestionan de forma ideal. Estos costos están relacionados con la contratación de profesionales, la realización de ciertas mejoras en los tajamares existentes, y el monitoreo de la calidad del agua.

Los tomadores de decisión destacan la escasez de apoyo técnico y la ausencia de programas de monitoreo. Los productores también destacan la falta de continuidad en los programas estatales de apoyo a la construcción y gestión de tajamares y de apoyo técnico para buenas prácticas.

Si son eutróficos y no están bien manejados, los tajamares pueden afectar negativamente a la biodiversidad nativa y generar problemas ambientales, como floraciones de cianobacterias o promover especies invasoras. Los tajamares en zonas con más campo natural suelen tener mejor calidad de agua. Los tajamares más sanos y heterogéneos (zona litoral variada, etc.) favorecen una mayor biodiversidad y son más seguros sanitariamente para el ganado, la fauna autóctona y las personas.



## **SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA (SBN)**

## GESTIÓN DE PAISAJES DE TAJAMARES

El ritmo de creación y el estado de tajamares varía en función del uso regional del suelo, la situación hídrica local y programas de financiación y apoyo de organismos del estado.

Las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) son acciones para proteger, gestionar de manera sostenible y restaurar los ecosistemas naturales y artificiales que abordan de manera efectiva y adaptativa los desafíos de la sociedad, beneficiando simultáneamente a las personas y a la naturaleza<sup>8</sup>. Muchas SbN pueden aplicarse para enfrentar los desafíos de los tajamares:

- Conservación del campo natural en las cuencas
- Reducción del uso de agroquímicos
- Cercado para evitar el pisoteo y estiércol del ganado
- Implantación y mantenimiento de zona buffer en gran parte del perímetro del tajamar
- Plan de gestión para controlar el desarrollo denso de plantas flotantes
- Control periódico de indicadores físicos, químicos y biológicos del agua

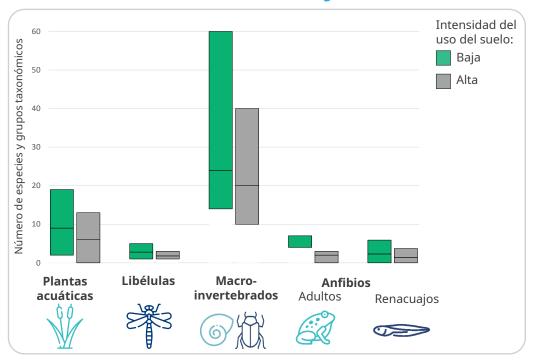
- Remoción de peces, anfibios o plantas no autóctonos invasores
- Cercado y desvío del agua para el ganado
- Creación o restauración de hábitats con vegetación riparia autóctona y variada (arbustos, chircales, caraquatales)
- -Promoción de conectividad para poblaciones de anfibios y otros animales nativos
- Perspectiva a nivel de paisaje para la gestión y manejo de tajamares



## **CONTRIBUCIONES DE LA NATURALEZA A** LAS PERSONAS E INDICADORES MEDIDOS



## BIODIVERSIDAD ACUÁTICA EN TAJAMARES DE AGUADA



#### **EIEMPLOS DE ESPECIES NATIVAS:**



Scinax squalirostris



Nymphoides humboldtiana Potamogeton natans





Leptodactylus luctator





## REGULACIÓN DE LA CANTIDAD DE AGUA DULCE, SU UBICACIÓN Y EL **MOMENTO EN QUE SE CONSUME**

100%

100% de los tajamares son artificiales, creados con el fin de acopiar agua dulce para distintos propósitos. Usualmente se construyen utilizando traillas agrícolas y excavadoras en partes bajas del terreno o represando fuentes de agua corriente para retener el agua por más tiempo.



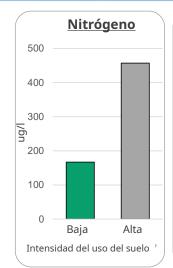
## **CONTRIBUCIONES DE LA NATURALEZA A** LAS PERSONAS E INDICADORES MEDIDOS

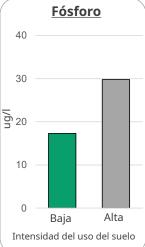


#### **ALIMENTACIÓN** HUMANA Y ANIMAL

Los "tajamares de aguada" se crean para 100% dería una de las principales actividades económicas del país.









### REGULACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA DULCE

La mayoría de los tajamares de aguada son eutróficos, lo que significa que tienen niveles muy altos de nutrientes y una mala calidad del agua. En algunas zonas de muy alta intensidad productiva incluso son hipereutróficos9. Esto representa un riesgo sanitario para el ganado y los seres humanos, así como genera pérdida de biodiversidad y un riesgo para otras fuentes de agua dulce cercanas.



14 compuestos agroquímicos se encontraron en tajamares del norte del país:

6 herbicidas, 4 fungicidas y 4 insecticidas, algunos con niveles superiores a la toxicidad crónica. Se encontraron tanto en el agua como en la biota (macroinvertebrados y peces carnívoros).



### CREACIÓN Y MANTENI-MIENTO DE HÁBITATS

Bien gestionados, los tajamares podrían ser el hábitat de especies amenazadas.

Una zona litoral con plantas autóctonas en el perímetro de los tajamares reduce la carga de nutrientes que llega al agua, disminuye la erosión y crea heterogeneidad de hábitats; generando un ecosistema más sano que puede mantener mayor biodiversidad y mejor calidad del agua.











7

### **REGULACIÓN DE RIESGOS** Y EVENTOS EXTREMOS

El Estado, a través de distintas políticas y prácticas, promueve la creación de tajamares como medida de adaptación al cambio climático y a la variabilidad climática. Muchos productores profundizan los tajamares durante seguías, generalmente sin asesoramiento técnico.



# **ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS**

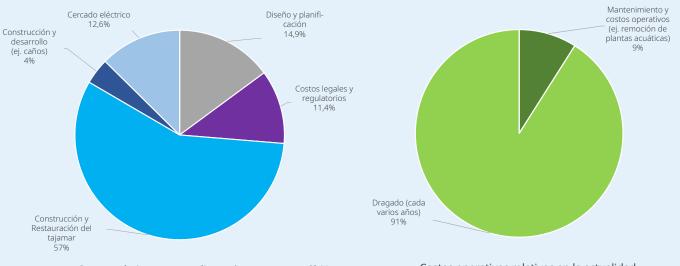
#### **EVALUACIÓN DE COSTOS GENERALES**

\$ \$ \$

## EVALUACIÓN DE BENEFICIOS SEGÚN INTENSIDAD DE USO DEL SUELO (I.U.S.)

BAJA (I.U.S) ALTA (I.U.S) Mejora de la calidad del agua Mejora de la calidad del agua Fuente de agua Fuente de agua Control de inundaciones Control de inundaciones Provisión de hábitats Provisión de hábitats Control de la erosión Control de la erosión Recreación y bienestar Recreación y bienestar Alimento y materiales Alimento y materiales Valor de conservación Valor de conservación

#### PROPORCIÓN DE COSTOS DE LAS SBN



Costos relativos para realizar tajamares como SbN

Costos operativos relativos en la actualidad

#### POSIBLES INSTRUMENTOS FINANCIEROS PARA REDUCIR LA BRECHA DE FINANCIACIÓN:

- 1. Venta de bienes y servicios
- 4. Préstamos "verdes"
- 🗸 2. Asociación público-privada
- 5. Inversiones comerciales
- 3. Exoneración de impuestos
- 6. Subvenciones al sector agropecuario

✓ = SÍ = TAL VEZ



8

# HISTORIAS DE ÉXITO E INSPIRACIÓN

### GANADERÍA REGENERATIVA EN LA PEDRERA (ROCHA)

Productores familiares han construido tajamares desde 2010 para mitigar los efectos de la variabilidad climática y poder apoyar la producción ganadera así como contribuir a la biodiversidad. Comenzaron con ganadería regenerativa en 2019. Rotan el ganado a una zona distinta cada cierto tiempo, para limitar su permanencia y permitir la regeneración de la tierra, la vegetación y la recuperación de la calidad del agua. La rotación completa se hace en unos 100 días.

Su objetivo es imitar el movimiento natural de los rebaños de herbívoros. Algunos tajamares no tienen acceso directo del ganado, y otros tienen acceso limitado debido al cercado eléctrico. Han observado grandes mejoras principalmente en la diversidad y abundancia de la vegetación acuática, las aves acuáticas y la biodiversidad en general.









# INTENSIDAD FAVORECEN LA SALUD DE LOS TAJAMARES

Los tajamares y paisajes de tajamares insertos en zonas de baja intensidad de uso de suelo y con mayor proporción de campo natural tienen mejor calidad del agua, menor riesgo de floraciones de cianobacterias tóxicas, mayor biodiversidad acuática y menores emisiones de gases de efecto invernadero. A nivel local y a nivel de una zona o paisaje, áreas con baja intensidad de uso del suelo pueden mitigar los efectos negativos de la intensificación agropecuaria sobre la calidad del agua y la biodiversidad. La gestión local también es importante, ya que la presencia de vegetación riparia diversa cubriendo gran parte del perímetro de los tajamares, reduce la erosión y el ingreso de nutrientes y, al mismo tiempo, contribuye con nuevos hábitats para la fauna y la flora autóctonas.

En base a la literatura científica, la gestión de los tajamares a diferentes escalas espaciales y temporales puede promover aún más la biodiversidad dentro de la misma unidad productiva y a nivel de paisaje<sup>10</sup> (por ejemplo, dragando algunos tajamares y no todos al mismo tiempo, y dragando sólo parte de los tajamares individuales para evitar la desaparición de la biota y su banco de semillas).

#### **CONCLUSIONES**

Los tajamares pueden tener un impacto positivo o negativo en el ambiente dependiendo de cómo se diseñen, construyan y gestionen. Los tajamares bien gestionados podrían mitigar las pérdidas locales de biodiversidad y de humedales y charcos naturales. Deberían incorporarse las preocupaciones y lineamientos ambientales en los manuales de diseño, construcción y gestión de tajamares. El seguimiento (monitoreo) y la gestión para proteger la calidad del agua y la biodiversidad son cada vez más importantes, dados los crecientes desafíos vinculados a la eutrofización, y a la variabilidad y el cambio climáticos.





#### **BIBLIOGRAFÍA**

- 1- Grasel et al. (2018). Brazil's Native Vegetation Protection Law threatens to collapse pond functions. Perspectives in Ecology and Conservation. <a href="https://doi:10.1016/j.pecon.2018.08.003">https://doi:10.1016/j.pecon.2018.08.003</a>
- 2 Altamirano & Sans (1998). Evolutionary process of wetlands in the east of Uruguay: situation and perspectives. In: IICA-PROCISUR. Diálogo XLIX. Recovery and management of degraded ecosystems (in Spanish)
- 3 MapBiomas Uruguay Portal (2023) https://uruguay.mapbiomas.org/
- 4 IDE Infraestructura de Datos Espaciales de Uruguay. <a href="https://visualizador.ide.uy/ideuy/">https://visualizador.ide.uy/ideuy/</a>
- 5 OAN Observatorio Ambiental Nacional. https://www.ambiente.gub.uy/oan/
- 6- García Petillo et al. (2012). Manual for the design and management of watery tajamares. MGAP. ISBN: 978-9974-594-10-4 (in Spanish)
- 7 Pereira et al. (2020). Developing multiscale and integrative nature–people scenarios using the Nature Futures Framework. People and Nature, 2(4), 1172-1195. https://doi.org/10.1002/pan3.10146 8-IUCN https://www.iucn.org/our-work/nature-based-solutions
- 9 Zabaleta et al. (2023) Satellite assessment of eutrophication hot spots and algal blooms in small and medium-sized productive reservoirs in Uruguay's main drinking water basin. Environmental Science and Pollution Research 30, 43604–43618. <a href="https://doi-org.proxy.timbo.org.uy/10.1007/s11356-023-25334-9">https://doi-org.proxy.timbo.org.uy/10.1007/s11356-023-25334-9</a>
- 10 Swartz & Miller (2021) The American Pond Belt: an untold story of conservation challenges and opportunities. Frontiers in Ecology and the Environment, 19(9), pp.501-509. https://doi.org/10.1002/fee.2381

#### **AUTORES**

Passadore-Romero C., Gobel N., Colina M., Calvo C., Canavero A., Carballo C., Cuassolo F., Gallo L., Guerra E.G., Heber E., Lacerot G., Laufer G., López-Rodríguez A., Pais J., Rodríguez-Tricot L., Sosa-Panzera L., Teixeira-de-Mello F., Arim M., González-Bergonzoni I., Meerhoff M.

#### 2024





COMISIÓN SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN CSIC CIENTÍFICA

