



Informe

Sistemas vivos, soluciones vivas: avanzar en las soluciones basadas en la naturaleza a través de los paisajes europeos

A medida que Europa afronta un cambio climático cada vez más intenso, la pérdida de biodiversidad y la presión sobre el uso del suelo, las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) emergen como estrategias poderosas y localmente adaptadas para abordar estos desafíos interconectados. Este informe reúne las ideas clave de tres proyectos de investigación paneuropeos de BiodivClim: [NAPERDIV](#)¹, [PlantCline](#)² y [NordSalt](#)³, junto con un estudio de caso relevante para políticas de [FutureArcticLives](#)⁴. En conjunto, estas iniciativas exploran cómo se están probando y adaptando las SBN para ofrecer soluciones en tierras agrícolas, marismas costeras y comunidades árticas.



Conclusiones principales

1. Resiliencia enraizada: cultivos perennes y diversidad vegetal como soluciones basadas en la naturaleza

- Los **cultivos de cereales perennes**, cultivos que siguen siendo productivos durante dos o más años, como el centeno, el arroz, la cebada y el trigo, ofrecen SBN prometedoras para reducir el impacto medioambiental de la agricultura. Estos cultivos que rebrotan cada temporada necesitan menos laboreo, fertilizantes y pesticidas, al tiempo que mejoran la salud del suelo, la retención de nutrientes y la biodiversidad. Algunos, como el arroz perenne, ya están dando resultados; otros avanzan en programas de mejora genética. (NAPERDIV - Europa)
- Los **genotipos de fresa silvestre** en toda Europa muestran una fuerte adaptación local, especialmente en entornos extremos. Las poblaciones del norte se adaptan mejor a los cambios en la luz y la temperatura, mientras que la reducción de las precipitaciones produce rendimientos dispares entre regiones. El análisis genético identificó genes asociados a la

adaptación térmica y la floración, útiles para programas de mejora adaptados a climas futuros. Estos resultados ponen de relieve la importancia de preservar *in situ* la diversidad genética local de la fresa silvestre y muestran los límites de estrategias como la migración asistida bajo presiones climáticas complejas. Futuros estudios deberán evaluar si estas conclusiones se aplican a todos los parientes silvestres de los cultivos. (PlantCline - Europa)

2. Marismas salinas en los países nórdicos: fortalecer la resistencia costera mediante la restauración dirigida

- Las marismas salinas nórdicas juegan un papel limitado en el almacenamiento de carbono, pero son cruciales para la adaptación al cambio climático al ofrecer protección natural contra inundaciones, control de la erosión y refugio para la biodiversidad. Las investigaciones demuestran que la regeneración y la restauración naturales, como la reconexión de las mareas y la reintroducción de sedimentos, resultan más rentables que el restablecimiento activo

1. Las notas a pie de página se encuentran en la ficha informativa.



mediante, por ejemplo, la replantación o la fertilización. La recuperación depende más del uso histórico del suelo y de la presión del pastoreo que de los factores climáticos, lo que exige enfoques adaptados y específicos para cada lugar. Hay que tener en cuenta que los plazos de recuperación y restablecimiento natural son prolongados (décadas), por lo que esto también debe tenerse en cuenta en las consideraciones específicas del lugar. A fin de mejorar los resultados de la restauración, se necesita urgentemente una tipología y un marco de seguimiento armonizados en la UE. (NordSalt - Europa del Norte)

3. Conocimiento local, impacto local: adaptar las SBN a contextos sociales y ecológicos

- Una red de agricultores en Francia y la colaboración de interesados en cinco países (Francia, Italia, Dinamarca,

Suecia y Reino Unido) permitieron probar en condiciones reales el tinopiro (*Thinopyrum intermedium*) y ayudaron a desarrollar una **cadena de valor sostenible**. Estos esfuerzos demuestran que la **innovación liderada por los agricultores y la participación de los interesados** son fundamentales para transformar la investigación en repercusión. (NAPERDIV - Europa)

- En las regiones árticas de Suecia y Noruega, **los pastores de renos perciben el cambio de uso del suelo como una amenaza mayor que el cambio climático**. Integrar el **conocimiento indígena y local** resulta esencial para comprender los cambios en los sistemas alimentarios y garantizar que las SBN estén arraigadas en las realidades locales. (FutureArcticLives - Suecia y Noruega)



Contexto: soluciones basadas en la naturaleza en paisajes productivos

A escala europea, el interés por las SBN está creciendo, pero **su aplicación sigue siendo desigual**. Si bien algunos marcos políticos de la UE apoyan los principios de las SBN, solo el **35 % hace referencia explícita** a ellos, y pocos cuentan con el respaldo de mecanismos vinculantes⁵. Este desfase entre la ambición política y las medidas efectivas pone de manifiesto la necesidad de una mayor integración de las SBN en todos los sectores.

Las **SBN** fueron definidas por la 5.ª Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente como:

«acciones para proteger, conservar, restaurar, usar y gestionar de manera sostenible ecosistemas naturales o modificados (terrestres, de agua dulce, costeros y marinos) que aborden de manera eficaz y adaptativa los desafíos sociales, económicos y ambientales, proporcionando simultáneamente **bienestar humano, servicios ecosistémicos, resiliencia y beneficios para la biodiversidad**».



«Conocimiento vivo en el límite» - Soluciones basadas en la naturaleza en paisajes remotos

En el Ártico, donde el cambio climático avanza más rápido que en ningún otro lugar, las SBN ofrecen una vía para proteger tanto los ecosistemas como los modos de vida tradicionales. Desde el pastoreo de renos hasta la pesca costera, los pueblos indígenas y las comunidades locales han gestionado históricamente la tierra y el mar mediante prácticas sostenibles y adaptativas muy arraigadas en el lugar, prácticas que se ajustan de forma natural con los principios de las SBN.

El proyecto **FutureArcticLives** examinó cómo podrían aplicarse las SBN en el Ártico escandinavo y groenlandés y qué barreras normativas obstaculizan su adopción. Mediante la modelización bioeconómica y la investigación participativa, el proyecto evaluó el impacto de diversas situaciones climáticas en los usuarios de recursos naturales a pequeña escala y propuso posibles estrategias de adaptación.

En **Suecia y Noruega**, el pastoreo de renos practicado por los sami representa un enfoque basado en la naturaleza, sustentado en el conocimiento ecológico y la movilidad estacional. Sin embargo, este modo de vida se ve cada vez más amenazado por la presión climática. Las consultas revelaron dos estrategias de adaptación: mantener el tamaño actual de los rebaños con alimentación suplementaria, o reducir el tamaño de los rebaños a fin de ajustarse a los límites ecológicos. Esta última opción (limitar los rebaños a la capacidad de carga natural de la tierra) se ajusta mejor a los objetivos de las SBN al favorecer la biodiversidad de la tundra y reducir la presión medioambiental.

En el **fiordo de Porsanger**, al norte de Noruega, los pescadores artesanales se enfrentan al descenso de las poblaciones, cambios en los sistemas de cuotas y la llegada de especies invasoras. También en este caso, las SBN están surgiendo gracias a los esfuerzos locales de restauración marina: la creación de bosques artificiales de algas y la reactivación de la pesca del bacalao mediante la acuicultura tienen como objetivo mejorar la resiliencia de los ecosistemas y garantizar el suministro de alimentos.

No obstante, el proyecto también demostró que los marcos de gobernanza de **a menudo complican la aplicación de las SBN, en lugar de apoyarla**. En **Groenlandia**, por ejemplo, la propuesta de introducción de cuotas individuales transferibles (CIT), basada en modelos ajenos al contexto nacional, podría entrar en conflicto con las realidades socioespaciales y perturbar las prácticas de gestión tradicionales. En cambio, la **Ley de Finnmark de Noruega de 2005**⁶ constituye un marco más favorable: transfirió el 95 % de las tierras del condado a las poblaciones locales. Aunque legalmente neutral, esta política refuerza de forma efectiva los derechos de uso de la tierra de los sami al reconocer su papel en la gestión sostenible del territorio. Este tipo de legislación proporciona un terreno más fértil para las SBN adaptadas a las realidades locales.

Una de las principales conclusiones del proyecto es que **muchas prácticas árticas ya están profundamente basadas en la naturaleza**, pero las políticas rígidas no logran reflejar su flexibilidad y especificidad local. En estas regiones, las SBN deben **desarrollarse en colaboración con las comunidades, cuyos medios de vida dependen directamente de los ecosistemas terrestres y marinos**.

Por último, en **contextos remotos y poscoloniales**, el éxito de las SBN depende en gran medida de la **coproducción de conocimiento y la gobernanza colaborativa**. Integrar los conocimientos indígenas y locales no supone solo un acto de reconocimiento, sino que se trata de una condición esencial para garantizar la relevancia científica, la confianza de las comunidades y la resiliencia a largo plazo tanto de los ecosistemas y de las sociedades que dependen de ellos.

En los paisajes productivos, como los dedicados a la agricultura, la silvicultura o la pesca, las SBN pueden ser un **poderoso instrumento** para mejorar la sostenibilidad ambiental y la viabilidad a largo plazo⁷. Al mejorar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, las SBN pueden favorecer la producción alimentaria de alta calidad, mitigar el cambio climático y reducir los efectos negativos del uso intensivo del suelo. También ofrecen beneficios colaterales para la **salud pública, la resiliencia económica** y la **equidad social**⁸.

Con demasiada frecuencia, las SBN se conciben únicamente como medidas de conservación o de secuestro de carbono. Sin embargo, su verdadero valor reside en la **planificación integral y a largo plazo**, que tenga en cuenta las **condiciones ecológicas locales, las realidades socioeconómicas** y las **vulnerabilidades climáticas**⁹. Para lograr un impacto duradero, las SBN deben integrarse en estrategias sistémicas y basadas en el territorio, no en intervenciones de corto plazo o de objetivo único¹⁰.



Resultados clave para mantener la biodiversidad y la salud del suelo

Resiliencia agrícola en un clima cambiante

Los proyectos BiodivClim **NAPERDIV** y **PlantCline** exploraron cómo los cultivos sostenibles pueden contribuir a una agricultura resiliente al cambio climático en toda Europa.

Cereales perennes para una agricultura sostenible

NAPERDIV evaluó el potencial de los cultivos de cereales perennes, capaces de crecer cada año sin necesidad de volver a plantarlos, para prestar una amplia gama de servicios ecosistémicos. Entre ellos se incluyen la producción de grano y forraje (servicios de provisión), pero también la protección del suelo, el reciclaje de nutrientes y la mitigación del cambio climático (servicios de apoyo y regulación). Como vuelven a regenerarse cada año, los cultivos perennes también reducen la necesidad de laboreo frecuente y eliminan la compra y siembra anual de semillas, lo que alivia la carga de trabajo de los agricultores.

Un aspecto de especial interés fue el tinoporo (*Thinopyrum intermedium*), empleado como cultivo modelo para probar sistemas perennes en distintos climas y suelos. Entre las principales conclusiones cabe destacar:

- **Suelos más sanos:** el tinoporo desarrolla raíces más profundas y densas que los cereales convencionales, lo que mejora la eficiencia hídrica y de los nutrientes, el almacenamiento de carbono y la diversidad microbiana.
- **Menor contaminación:** requiere menos fertilizantes nitrogenados y pesticidas, lo que reduce los riesgos de contaminación del agua y el aire.
- **Mayor resiliencia:** el tinoporo favorece la diversidad de las redes tróficas del suelo y mejora el ciclo de los nutrientes incluso bajo condiciones climáticas variables.

Si bien las ventajas medioambientales son evidentes, el tinoporo todavía ofrece bajos rendimientos de grano, lo que limita su adopción inmediata. Será necesario seguir investigando para evaluar los compromisos entre rendimiento (servicios de aprovisionamiento) y otros beneficios ecosistémicos, así como impulsar programas de mejora genética de cultivos perennes con mayor rendimiento.

Como parte de **NAPERDIV**, una red de 20 agricultores pioneros en Francia probó el tinoporo mediante ensayos en pequeñas parcelas bajo diversas condiciones de suelo, clima y gestión. Motivados tanto por la innovación como por la necesidad de afrontar desafíos agronómicos, económicos o climáticos, su participación activa fue clave para integrar el tinoporo en sistemas agrícolas reales. Esta experiencia demuestra que la innovación liderada por agricultores, acompañada de colaboración científica, resulta esencial para conectar la investigación con la práctica y ampliar la implementación de SBN en la agricultura.

Diversidad genética para la adaptación al clima

El proyecto **PlantCline** analizó cómo la diversidad fitogenética favorece la resistencia al cambio climático, centrándose en **200 genotipos de fresa silvestre (*Fragaria vesca*)** del norte y sur de Europa.

- Los **genotipos del norte** mostraron una mayor capacidad de adaptación a los cambios medioambientales (especialmente en el ajuste de los tiempos de floración

en función de la luz y la temperatura) en comparación con los del sur.

- El proyecto identificó **genes clave** relacionados con el **dulzor de la fruta y la tolerancia a la sequía**, útiles para la **mejora genética resistente al clima**.
- A partir de estos datos, los investigadores desarrollaron **modelos predictivos** para pronosticar cómo responden las distintas características de la fresa (morfológicas, demográficas y fisiológicas) a futuros escenarios climáticos. Estos modelos subrayan la importancia de las **poblaciones localmente adaptadas** y sugieren que **estrategias amplias como la migración asistida pueden ofrecer beneficios limitados** para la fresa silvestre.

En conjunto, estos hallazgos refuerzan la necesidad de la conservación **in situ de la diversidad genética** y muestran cómo las características de las plantas nativas pueden orientar el desarrollo de cultivos más sostenibles y adaptativos.



Figura 1: Plantas experimentales de fresa silvestre (*Fragaria vesca*) en refugios contra la lluvia en la estación de campo de Rascafría, España. Crédito de la foto: Dries Bonte.

Restauración de las marismas nórdicas: apoyar la resiliencia costera y la biodiversidad

Las marismas salinas son ecosistemas costeros fundamentales que aportan numerosos beneficios medioambientales, entre ellos el soporte de la biodiversidad, el control de la erosión y la mitigación de las inundaciones. Aunque su potencial de captura de carbono es limitado en la región nórdica (se estima en menos del 0,02 % de las emisiones nacionales anuales de CO₂), su contribución a la adaptación al clima y a la restauración de los ecosistemas es significativa y a menudo subestimada¹¹.

Los resultados del proyecto **NordSalt** ponen de relieve varias ideas y oportunidades clave para aumentar su valor mediante una SBN bien orientada:

- Maximizar la eficacia de la restauración trabajando con los procesos naturales.** Métodos como la reconexión mareal y la reintroducción de sedimentos resultan más eficaces a la hora de aumentar las reservas de carbono y reducir las emisiones de metano que la plantación o la fertilización por sí solas.

- **El contexto importa: el historial del uso de la tierra y el pastoreo determinan en gran medida la recuperación.** En muchos lugares, la presión del pastoreo y la gestión de la tierra en el pasado tuvieron mayor impacto en las comunidades vegetales que los factores climáticos. Esto resalta la necesidad de planes de restauración adaptados a las condiciones ecológicas y a los contextos socioeconómicos locales.
- **Aprovechar un mayor potencial mediante una clasificación y un control armonizados.** La diversidad ecológica de las marismas saladas no queda plenamente reflejada en las tipologías nacionales existentes. Un sistema de clasificación y unas normas de seguimiento comunes a toda la UE mejorarían la coordinación, permitirían un mejor seguimiento de los avances de la restauración y respaldarían la elaboración de políticas en el marco de la Ley de Restauración de la Naturaleza de la UE.

- **La restauración de la naturaleza requiere tiempo.** La restauración de las marismas saladas puede llevar décadas en lograr todos los beneficios de estos hábitats recuperados (razón de más para preservar las marismas saladas existentes de nuevas pérdidas).

Aunque las marismas nórdicas no sean grandes sumideros de carbono, siguen siendo ecosistemas de alto valor con un papel clave en la restauración ecológica, la resiliencia costera y la gestión adaptativa del territorio. Invertir en su recuperación mediante enfoques basados en la evidencia y adaptados a cada contexto garantiza beneficios tanto para la naturaleza como para las personas, lo que las convierte en un activo estratégico dentro de las políticas climáticas y de biodiversidad.



Figura 2: Foto de la izquierda: Recogida de tierra en Dinamarca en 2021. Crédito de la foto: Simon Thomsen. Foto de la derecha: Formación sobre medición de gases de efecto invernadero en Alemania, abril de 2022. Crédito de la foto: Marianna Lanari.

Enlace a las fuentes

NAPERDIV
PlantCline
NordSalt
FutureArcticLive

Las publicaciones científicas que se usan en este documento pueden consultarse en la hoja informativa de este documento, que puede descargarse en: www.biodiversa.eu/policy-briefs/

Fotos: Unsplash

Contacto

contact@biodiversa.eu
www.biodiversa.eu



@Biodiversa.eu



@BiodiversaPlus

Acerca de este informe

Este informe forma parte de una serie de publicaciones cuyo objetivo es difundir estrategias prácticas con base científica para reforzar la resiliencia de los suelos, bosques y paisajes europeos a partir de los principales resultados de los proyectos de investigación BiodivClim financiados por Biodiversa+.

La serie de informes de políticas de Biodiversa+ puede consultarse en www.biodiversa.eu/policy-briefs/.

Esta publicación ha sido encargada y supervisada por Biodiversa+ y elaborada por Marion Ferrat y Julie De Bouville.

Los principales resultados de la investigación que aquí se presentan han sido elaborados y validados conjuntamente por investigadores de los proyectos de investigación BiodivClim: NAPERDIV, PlantCline, NordSalt y FutureArcticLive. Las opiniones y puntos de vista expresados en este documento pertenecen exclusivamente a los autores y no reflejan de manera necesaria las posiciones de la Comisión Europea ni de todos los socios de Biodiversa+.



Cofinanciado por
la Unión Europea
en virtud del Acuerdo de subvención
nº 642420



Producido en agosto de 2025.