



ALL-Ready — La Red Agroecológica Europea de LL y RI: fase de preparación

La Red Piloto ALL-Ready:
Ejemplos Inspiradores y
Experiencias de LL y RI
Agroecológicos en
Europa y Canadá



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101000349 (ALL-Ready).

Índice

INTRODUCCIÓN.....	3
LA RED PILOTO ALL-READY, EN RESUMEN	5
VISIÓN GENERAL DE LOS MIEMBROS DE LA RED PILOTO ALL-READY	7
LLs	
LLAEBIO – Living Lab Agroecología y Agricultura Ecológica (<i>Bélgica</i>)	8
Carbonfarm (<i>Dinamarca</i>)	10
ROADMAP (<i>Dinamarca</i>)	12
Occitanum (<i>Francia</i>).....	14
PFN Hessen - Investigación práctica para la agricultura y la horticultura ecológicas (<i>Alemania</i>)	16
InoFA - Internet of Food Alliance Support Office (<i>Grecia</i>).....	18
ÖMKi - On-Farm Living Lab (<i>Hungría</i>).....	20
Innovative Farmers (<i>Reino Unido</i>).....	22
PA4ALL - Precision Agriculture for All en BioSense (<i>Serbia</i>)	24
Vuela Guadalinfo (<i>España</i>)	26
FIBL On-Farm Network (<i>Suiza</i>).....	28
RIs	
BIOBASE - Marco de investigación de la Universidad de Aarhus para la producción de biomasa agrícola (<i>Dinamarca</i>).....	30
ReWet - Observatorios de humedales para la rehumectación de turberas drenadas (<i>Dinamarca</i>).....	32
LTSER Plataforma - ZAPVS (<i>Francia</i>)	34
OasYs (<i>Francia</i>)	36
EMPHASIS en la fenómica de las plantas (<i>Alemania</i>).....	38
ISF – Institute for Sustainable Food (<i>Reino Unido</i>).....	40
LifeWatch ERIC (<i>España</i>)	42
LL + RI	
ACS – Agricultural Climate Solutions en Agriculture and Agri-Food Canada (<i>Canada</i>).....	44
LOGROS DE LA RED PILOTO	46
EXPLORANDO EL PAISAJE - LL Y RI EN EUROPA	48
CONCLUSIONES.....	52
REFERENCIAS.....	54

INTRODUCCIÓN

Los sistemas agrícolas y alimentarios están cada vez más expuestos a una serie de retos, desde los extremos climáticos, la pérdida de biodiversidad y la degradación del suelo y el agua, hasta las enormes desigualdades entre los distintos participantes de la cadena alimentaria. El concepto y los principios de la agroecología, que desarrollaron sobre todo la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el Grupo de Alto Nivel sobre Seguridad Alimentaria y Nutrición (HLPE), se han identificado, por parte de la comunidad internacional y la Unión Europea, como un enfoque alternativo viable a las prácticas agrícolas, que permite abordar estos complejos retos.

Además de las ambiciones de varias políticas en el marco del Pacto Verde Europeo, el compromiso de la Comisión Europea con la agroecología se refleja con claridad en que haya destinado proyectos de investigación a apoyar la transición agroecológica en su programa marco de investigación e innovación Horizonte Europa 2021-27. Con Horizonte Europa, la agroecología se fomenta sobre todo dentro de la Asociación Europea para «Acelerar la transición de los sistemas agrícolas: LL agroecológicos y RI» (en adelante, Asociación para la Agroecología) prevista para 2024. La Asociación por la Agroecología tiene como objetivo generalizar los principios de la agroecología, rediseñar los sistemas agrarios en toda Europa y tanto crear como ampliar colaboraciones para cocrear y compartir conocimientos y soluciones entre una amplia gama de agentes agroalimentarios. Este enfoque se basa en la premisa de que los Organizaciones de

Investigación Aplicada (OIA, por las siglas en inglés de *Open Innovation Arrangements*) y, en particular, los Laboratorios vivos (LL, por las siglas en inglés de *Living Labs*) y las Infraestructuras de Investigación (RI, por las siglas en inglés de *Research Infrastructures*) son instrumentos que tienen un gran potencial para contribuir a acelerar la transición agroecológica en Europa. La Asociación establecerá una red europea de LL y RI sobre agroecología para promover la experimentación transdisciplinar, que sea muy participativa, inclusiva y coordinada en entornos reales, para así garantizar un intercambio de conocimientos en toda la UE y una serie de investigaciones a largo plazo sobre agroecología en diferentes contextos europeos.

El proyecto ALL-Ready (n.º 101000349, financiado por Horizonte 2020), de tres años de duración, se puso en marcha en 2019 para apoyar a la Asociación de Agroecología mediante la preparación de un marco para una futura red europea de LL y RI en agroecología que permita la transición a la agroecología en toda Europa. A través de sus resultados, el proyecto sienta las bases para las actividades de la futura red, a la vez que se basa en la experimentación participativa y real y, por tanto, aplica el enfoque de LL. El proyecto ALL-Ready contribuye de manera fundamental a la creación de esta futura red, puesto que desarrolla una visión, misión y marco para la transición agroecológica a través de los LL y las estructuras de investigación, al crear un piloto de una red a pequeña escala de LL y RI existentes (la red piloto ALL-Ready) y explorar la sostenibilidad de la futura red.

Definición de LL y RI

Según la definición de la Red Europea de LL (ENoLL), los LL son ecosistemas abiertos de innovación en entornos reales, que usan procesos iterativos de retroalimentación a lo largo del ciclo de vida de innovación. Coordinan acciones entre ciudadanos, organizaciones de investigación, empresas y organismos gubernamentales. Los LL se centran en la cocreación conjunta de valor, prototipado rápido, experimentación y extensión de la innovación. Los tres principios operativos que sustentan las actividades de los LL son: 1) cocrear; 2) orientarse a la persona usuaria, y 3) usar condiciones de

la vida real. De forma más concreta, los LL (laboratorios vivos) agroecológicos se identifican como iniciativas que cumplen los siguientes criterios: 1) cocrean conocimiento e innovación en la agricultura; 2) promueven de la resiliencia, sostenibilidad y diversidad; 3) apoyan la adaptación al cambio climático y la mitigación del mismo; 4) crean sinergias entre las funciones de los ecosistemas; 5) fomentan la eficiencia y la responsabilidad en el uso de recursos naturales; 6) desarrollan economías circulares y solidarias, dando valor a la justicia social y ecológica.

Las RI son instituciones o sistemas institucionales que proporcionan recursos y servicios a la comunidad investigadora para llevar a cabo investigaciones y aportar innovación. Permiten a la comunidad científica experimentar y observar los agroecosistemas a diferentes escalas (parcela, explotación, paisaje y red). En conjunto, contribuyen a la creación de una base de conocimientos para la transición agroecológica y se espera que desempeñen un papel importante en la

educación, el suministro de datos a diversas partes interesadas y la prestación de servicios en el marco de la ciencia abierta.

La Asociación para la Agroecología se basa en estas definiciones y destaca que la innovación y la adopción de prácticas agrícolas sostenibles se puede acelerar dentro de estas estructuras si se implica a agricultores y otras partes interesadas en el desarrollo de soluciones adaptadas para hacer frente a los retos locales o regionales.

Planteamiento y objetivo de la Guía

Esta guía opera con las definiciones de LL y RI de agroecología desarrollados en el proyecto ALL-Ready. **Su objetivo es promover y aumentar la visibilidad de la red piloto ALL-Ready: para ello presenta ejemplos inspiradores de LL y RI en agroecología en toda Europa, además de que destaca sus logros y contribuciones esperadas a la futura red.**

La guía analiza los objetivos, características y los logros de la red piloto, y presenta en detalle a diecinueve miembros piloto, des-

tañando sus actividades de investigación así como sus logros: se trata de once LL, siete RI y un LL y RI (LL&RI) conjunto. Además, toca otros LL, RI y OIA (fuera de la red piloto) que se cartografiaron en el proyecto. Este folleto se ha elaborado a partir de información recopilada directamente de los miembros del proyecto piloto a través de encuestas, cuestionarios e intercambios en persona, además de utilizando fuentes secundarias en el transcurso del proyecto.

Figura 1. Ensayo en parcela de pequeño tamaño de variedades de trigo orgánico en la finca de un socio del Livinb Lab de ÖMKI (Fuente: ÖMKI)



LA RED PILOTO ALL-READY, EN RESUMEN

La Red Piloto ALL-Ready es esencialmente un banco de pruebas a pequeña escala para experimentar y aportar retroalimentación sobre las distintas herramientas, conceptos y recomendaciones desarrollados en el proyecto ALL-Ready. Además, su objetivo principal es construir una comunidad internacional a través de la colaboración entre los diferentes LL, RI y OIA de agroecología de toda Europa, mediante la co-creación e implementación de actividades conjuntas en red que se alineen con sus intereses comunes sobre agroecología.

La red se puso en marcha oficialmente en diciembre de 2021 con quince miembros tras un proceso de selección y preparación que duró seis meses. Con el objetivo de crear una red abierta y dinámica, en noviembre de 2022 se unieron a la red otras cuatro iniciativas, lo que ha acabado sumando un total de diecinueve miembros. Once miembros se identifican como LL, siete como RI y uno (ACS) se identifica tanto como LL como RI:

Un programa de financiación danés, el Programa de Investigación, Desarrollo y Demostración Ecológicos, también se unió a la red piloto en calidad de observador para aprender de los miembros, ya que su objetivo es financiar proyectos de investigación centrados en el usuario final y de tipo LL, centrados en la agricultura ecológica y los sistemas alimentarios.

Un programa de financiación danés, el «Organic Research, Development and Demonstration Programme» también se unió a la Red Piloto como observador para aprender de sus miembros, ya que su objetivo es financiar proyectos centrados en el usuario final, con LLs como proyectos de investigación centrados en la agricultura ecológica y en los sistemas alimentarios.

La composición de la red es diversa, ya que representa a las cuatro regiones europeas (Norte, Sur, Oeste y Este de Europa), con miembros de ocho países de la UE, además del Reino Unido, Suiza y Canadá. Los miembros también difieren en tamaño y objetivo. Muchos tienen objetivos amplios en relación con la agroecología, como mejorar las prácticas agronómicas y la agrotecnología en diversos sectores agrícolas (cultivos herbáceos, horticultura, etc.), mientras que otros tienen objetivos específicos y se centran en áreas concretas, como la reducción de los antimicrobianos en la cría de animales o la

mejora de la adopción de herramientas digitales en agroecología. Algunos son LL certificados por ENoLL, mientras que la mayoría son estructuras de innovación abierta que representan redes nacionales o territoriales, proyectos tipo LL o centros experimentales.

Los miembros también difieren en cuanto al ámbito geográfico de sus actividades. La mayoría de las RI suelen ser internacionales (ISF, LifeWatch ERIC, EMPHASIS), mientras que hay algunas con un enfoque local (ZAPVS) o regional (ReWet). Muchos operan a escala nacional (PA4ALL, ÖMKi, IF, Carbonfarm, InoFA, ACS) o regional (LLAEBIO, PFN Hessen, Guadalinfo). Los miembros también representan diversos niveles de experiencia, desde principiantes (menos de uno o dos años, como Occitanum o Hessen), pasando por proyectos maduros (de dos a cinco años, como LLAEBIO, InoFA, PA4ALL, ISF, LifeWatch-ERIC, ROADMAP o EMPHASIS) y proyectos con mucha experiencia (más de cinco años, como ÖMKi, OasYs, ReWet, Biobase, ZAPVS, IF, Carbonfarm, FiBL o ACS).

Los miembros de la red también difieren entre iniciativas a pequeña y gran escala respecto al número de usuarios con los que trabajan. En los LL agroecológicos, los usuarios suelen ser profesionales de la agricultura, pero también pueden ser parte de la población consumidora u otras partes interesadas de la cadena de valor agroalimentaria. En las RI agroecológicas, los usuarios son casi siempre profesionales de la investigación y, solo ocasionalmente, profesionales de la agricultura, asesoría o parte de la ciudadanía. La mayoría de los miembros cooperan con pequeñas comunidades de usuarios (menos de cincuenta usuarios, como PA4ALL, LifeWatch-ERIC, OasYs, Carbonfarm, PFN Hessen o EMPHASIS) o comunidades medianas (de cincuenta a doscientos usuarios, como LLAEBIO, ÖMKi, ROADMAP, Occitanum, Biobase, InoFA, FiBL o Guadalinfo) y solo unos pocos miembros tienen más de doscientos usuarios (ISF, ReWet, ZAPVS e IF).

La Red Piloto se diseñó también para permitir la experimentación real sobre la estructuración y el funcionamiento de la futura red europea de LL y RI de agroecología basada en la cocreación y los métodos participativos, y las lecciones aprendidas pueden usarse de forma directa para la creación de la futura red y la Asociación de Agroecología.

LLs:

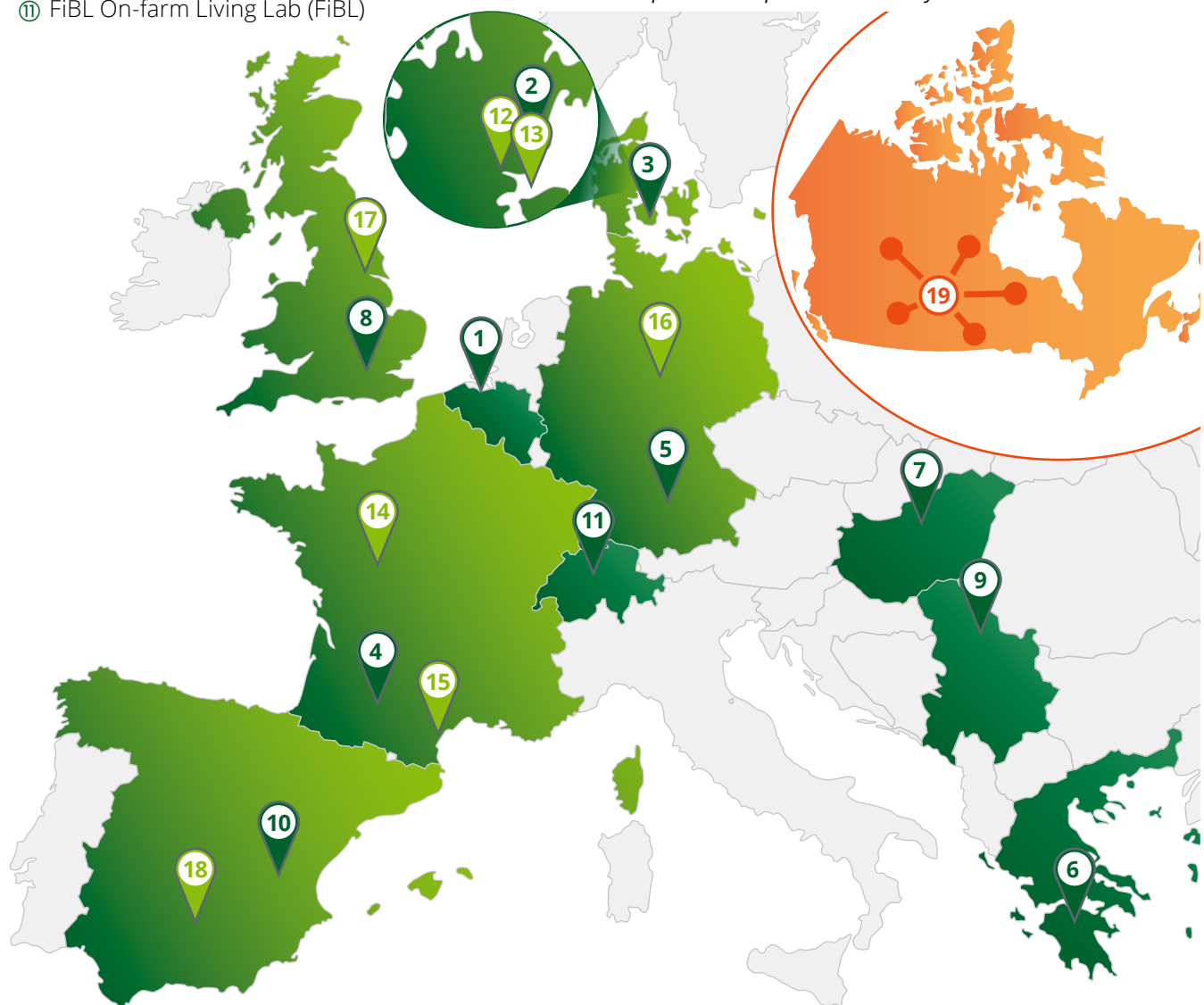
- *Bélgica*
 - ① Living Lab on Agro-Ecology and Organic Agriculture in Flanders (LLAEBIO)
- *Dinamarca*
 - ② Carbonfarm,
 - ③ ROADMAP
- *Francia*
 - ④ Occitanum
- *Alemania*
 - ⑤ Praxisforschungsnetzwerk Hessen (PFN Hessen)
- *Grecia*
 - ⑥ Internet of Food Alliance (InoFA)
- *Hungría*
 - ⑦ ÖMKi On-Farm Living Lab (ÖMKi)
- *Reino Unido*
 - ⑧ Innovative Farmers (IF)
- *Serbia*
 - ⑨ Precision Agriculture for All (PA4ALL)
- *España*
 - ⑩ Vuela Guadalinfo
- *Suiza*
 - ⑪ FiBL On-farm Living Lab (FiBL)

RI:

- *Dinamarca*
 - ⑫ Biobase
 - ⑬ ReWet
- *Francia*
 - ⑭ LTSER Zone Atelier Plaine & Val de Sèvre (ZAPVS)
 - ⑮ OasYs
- *Alemania*
 - ⑯ EMPHASIS
- *Reino Unido*
 - ⑰ Institute for Sustainable Food (ISF)
- *España*
 - ⑱ LifeWatch-ERIC

Ambas Estructuras (LL y RI):

- *Canadá*
 - ⑲ Agricultural Climate Solutions (ACS)





VISIÓN GENERAL DE LOS MIEMBROS DE LA RED PILOTO ALL-READY



LLAEBIO – Living Lab Agroecología y Agricultura Ecológica

Bélgica



Objetivo: «Promover el encuentro entre las personas y facilitar el mutuo intercambio de experiencias y conocimiento relacionados con la agroecología y la agricultura ecológica, compartir información, y estimular y respaldar la investigación y los experimentos sobre agroecología y agricultura ecológica.»

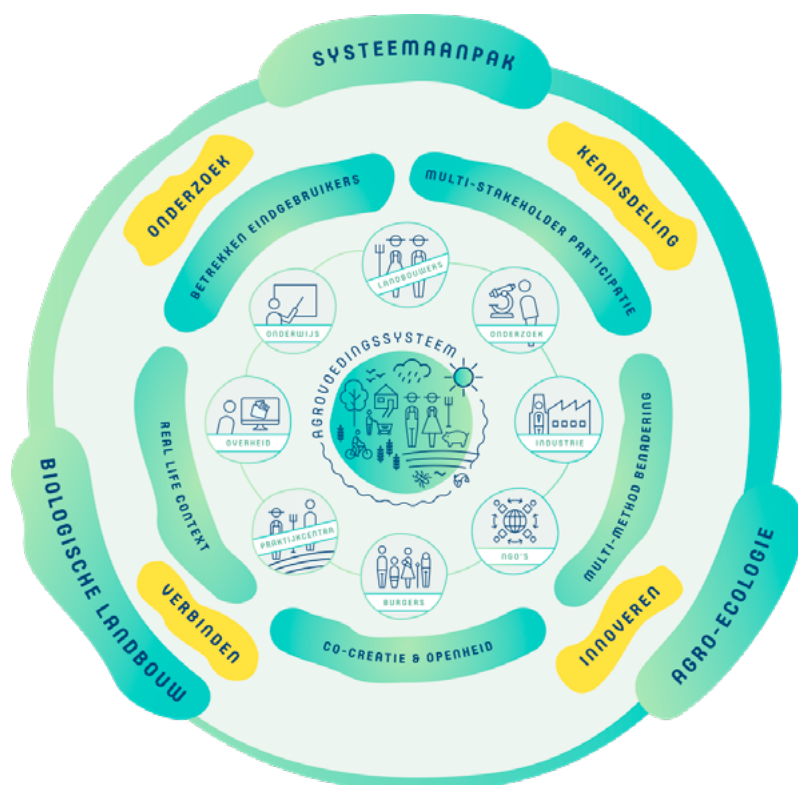
PERFIL

- La iniciativa se puso en marcha en febrero de 2020.
- La coordina el Instituto de Investigación de Agricultura, Pesca y Alimentación de Flandes (ILVO), en Merelbeke (Bélgica).
- La financiación de las actividades la proporcionan ad hoc los agentes implicados en el LL.
- **Sector productivo:** una amplia gama de áreas de producción.
- **Participantes:** personas agricultoras (tanto de agricultura ecológica como convencional), organismos/autoridades públicas regionales, personas investigadoras/educadoras, servicios de asesoramiento, organizaciones de personas agricultoras, organizaciones no gubernamentales (ONG) y personas responsables políticas.
- **Usuarios finales:** varía en función de los proyectos.

Para contribuir a la transición hacia sistemas alimentarios sostenibles, LLAEBIO se ha propuesto apoyar la innovación agroecológica. La iniciativa reúne a organizaciones y personas del sistema agroalimentario (personas dedicadas a la agricultura, la investigación, la educación, la asesoría, la política,

las ONG) que desean promover el desarrollo de la agroecología y la agricultura ecológica en Flandes (Bélgica). El objetivo general de LLAEBIO es conectar a las personas, las organizaciones, la política, la ciencia y la práctica para fomentar la investigación innovadora y el intercambio de conocimientos. El LL surgió tanto de una demanda de abajo a arriba del sector ecológico para que se investigara más, como de una solicitud de arriba hacia abajo del gobierno para que se elaborara el concepto de agroecología.

Figura 3. Estructura de la metodología de LL en LLAEBIO (Fuente: ILVO – LLAEBIO)



Actividades básicas de investigación

LLAEBIO no lleva a cabo actividades de investigación de forma directa, pero reúne a agentes de una amplia gama de temas agroecológicos. El LL se rige por los trece principios de la agroecología, así como sus prácticas y pensamiento sistémico relacionados. Su objetivo es facilitar el intercambio de conocimientos y promover la investigación para apoyar la transición hacia sistemas alimentarios más sostenibles, justos y saludables. Las partes interesadas de LLAEBIO participan en un taller co-creativo cada uno o dos años para identificar en qué temas se centrarán en el periodo siguiente. A continuación se crea un grupo de trabajo temporal, basado en la participación volun-

taria, para definir y desarrollar actividades y acciones sobre el tema o los temas identificados. En función de los objetivos específicos del grupo de usuarios finales al que van dirigidos, se exploran y eligen herramientas y métodos de trabajo, que pueden incluir por ejemplo, seminarios web, conferencias, mesas redondas, informes políticos o visitas a explotaciones. El tema o temas seleccionados se exploran más a fondo con actividades interactivas para identificar necesidades más específicas de investigación y conocimiento. Por ejemplo, en 2022 se eligió «Salud del suelo» (aún en curso) y en 2023 «Colaboración en la cadena de valor». Sigue siendo un foco de atención constante, más allá de estos temas, «Herramientas prácticas para la aplicación de los principios de la agroecología». Se llevó a cabo un análisis de sistemas sobre «Colaboración en la cadena de valor», con el objetivo de identificar las la-



Figura 4. Jornada de demostración en la Plataforma Experimental de Agroecología de Hansbeke (Fuente: ILVO)

gunas de conocimiento respecto al tema, y se debatió sobre qué es lo que obstaculiza en Flandes el desarrollo de modelos de colaboración innovadores y prometedores en agroecología.

Actividades más allá de la investigación

LLAEBIO organiza diversas actividades interactivas y educativas de intercambio de conocimientos para reforzar la conexión entre las partes interesadas, aumentar el conocimiento de las personas dedicadas a la agricultura sobre las prácticas y oportunidades de la agroecología (de preferencia mediante el intercambio entre iguales), concienciar sobre el potencial de la agroecología y llevar el conocimiento científico al terreno. LLAEBIO también contribuye a cursos sobre agroecología en enseñanza superior y for-

mación profesional, además de apoyar a el profesorado de los institutos de enseñanza secundaria agrícola a la hora de presentar la agroecología en la educación. Organizan de forma periódica seminarios web sobre temas de interés, con breves testimonios en vídeo de profesionales de la agricultura (por ejemplo: sobre precios justos de los alimentos, pensamiento sistémico, gestión sostenible del suelo o nuevos programas políticos, como los programas de subvenciones a la innovación de la Política Agrícola Común).

Principales logros

- Creación de «LLAEBIO draait door», un evento trimestral que mantiene a las partes interesadas informadas sobre las actividades de LLAEBIO y ofrece un foro para compartir sus necesidades o experiencias en proyectos u otras actividades.
- Organización de la conferencia internacional sobre la salud del suelo «Harnessing biodiversity for a better agronomy» (Aprovechar la biodiversidad para mejorar la agronomía), con casi doscientas personas participantes, y cuyo objetivo era facilitar el necesario cambio de paradigma: de la agronomía centrada ac-

tualmente en la química, a la agronomía impulsada por la biodiversidad. Los científicos, asesores y agricultores que han realizado este cambio han inspirado a sus colegas y a responsables políticos.

- Creación de una base de datos en red sobre agroecología y agricultura ecológica.
- Un acto de networking para informar a los miembros a quienes interese participar en la investigación sobre las oportunidades de financiación pertinentes en Flandes y Europa y profundizar en posibles temas de investigación.

MÁS INFORMACIÓN

- [Sitio web de LLAEBIO](#)
- [LLAEBIO LinkedIn](#)
- [LLAEBIO draait door evento trimestral](#)
- [Base de datos en red sobre agroecología y agricultura ecológica](#)

Carbonfarm

Dinamarca



Objetivo: «Desarrollar, documentar y poner en marcha sistemas agrícolas sostenibles reuniendo a profesionales de la investigación, asesoría y agricultura, que sean innovadores en agricultura ecológica y convencional basadas en los principios de la agricultura de conservación.»

PERFIL

- Carbonfarm fue fundada en 2017 por Organic Denmark, la FRDK (Asociación de Agricultores de Baja Labranza) y cuatro profesionales de la agricultura con mucha dedicación.
- Está financiada por el Programa Danés de Desarrollo Verde y Demostración (GUDP) y el Fondo para la Agricultura Ecológica (FØL).
- **Sector productivo:** cultivos herbáceos
- **Participantes:** profesionales de la investigación, la asesoría y la agricultura, así como ONG
- **Usuarios finales:** profesionales de la agricultura

Carbonfarm es una asociación entre las universidades agrícolas danesas de Aarhus y Copenhague, el Centro Danés de Innovación para la Agricultura Ecológica, la Asociación Danesa de Agricultores de Baja Labranza (FRDK), la agroindustria danesa y cuatro innovadores profesionales de la agricultura, con experiencia, que deseaban aplicar y desarrollar prácticas adecuadas basadas en los principios de la agricultura de conserva-

ción (AC). Carbonfarm combina el enfoque de investigación con sólidas consideraciones prácticas basadas en las necesidades de profesionales de la agricultura, para desarrollar y mostrar sistemas agrícolas sostenibles, así como para documentar sus efectos sobre la biodiversidad, la asimilación del carbono del suelo y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Figura 5. Ensayo de campo de avena y microtrébol de Carbonfarm en producción ecológica (Fuente: Anton Rasmussen, Carbonfarm)

Actividades básicas de investigación

El LL de Carbonfarm lleva a cabo grandes ensayos científicos en cuatro granjas danesas, dos de las cuales se dedican a la agricultura convencional, mientras que las otras dos son ecológicas. Una de las principales

actividades de investigación del LL es el desarrollo y la aplicación de sistemas agrícolas de agricultura convencional resistente y adaptable a los sistemas daneses de cultivos herbáceos convencionales y ecológicos, en comparación con los sistemas convencionales de arado y labranza reducida. También se están explorando soluciones mecánicas, sobre todo en relación con el sistema de agricultura ecológica, en el que no se pueden utilizar herbicidas para controlar las malas hierbas y acabar con el crecimiento de los cultivos intermedios y complementarios, que es la práctica habitual en los sistemas de agricultura convencional.

En la actualidad Carbonfarm se centra en calificar las emisiones de GEI, el rendimiento de los cultivos, la fertilidad del suelo, la micorriza arbuscular, la asimilación del carbono, la abundancia y la proporción del microbioma (por ejemplo: hongos, bacterias)



organismos del suelo (por ejemplo.: lombrices de tierra, colémbolos y depredadores de superficie) entre los sistemas de cultivo orgánicos o de baja labranza. Los ensayos de campo se llevan a cabo en cuatro parcelas con cuatro tratamientos diferentes: arado, laboreo reducido, bajo laboreo y sin laboreo. En la mayoría de los casos, los experimentos los realizan los agricultores con sus propias máquinas en parcelas de 20 - 24 × 50 metros. Sus resultados ya demuestran que la producción ecológica y el bajo laboreo tienen un efecto positivo tanto en la cantidad como en la calidad de los organismos que se encuentran por debajo y por encima de la superficie del suelo. En el futuro, Carbonfarm tiene previsto investigar más a fondo el impacto de combinar baja labranza y cultivos intermedios o cobertura vegetal en la fertilidad del suelo, la diversidad microbiana y la resistencia climática en los sistemas de cultivos herbáceos (ecológicos).

Actividades más allá de la investigación

En paralelo a los experimentos se organizan jornadas sobre el terreno, charlas, seminarios web y visitas a explotaciones locales y de otros países para agricultores y expertos locales e internacionales. Además se elabo-

Principales logros

- La AC ha demostrado ser un sistema de cultivo sólido y sostenible.
- Los campos experimentales no orgánicos demuestran que la AC puede aplicarse y que pueden obtenerse rendimientos como en los sistemas de cultivo tradicionales con labranza.
- Hay más interés entre los agricultores convencionales por explotar sus cultivos herbáceos según los principios de la AC, ya sea de manera total o parcial.
- Un reto importante cuando se reduce el arado y el laboreo en los cultivos ecológicos ha resultado ser el control de las malas hierbas.
- En los campos daneses la AC ha demostrado tener un potencial significativo para aumentar la biodiversidad tanto por encima de la tierra (colémbolos y depredadores de pulgones como arañas, escarabajos terrestres y carábidos) como por debajo del suelo (micorrizas, lombrices de tierra).



Figura 6. Pruebas de campo de suelos sin labranza de Carbonfarm en producción convencional (Fuente: Hans Henrik Pedersen, Carbonfarm)

ran manuales, vídeos y artículos para agricultores, investigadores y servicios de asesoramiento con el fin de presentar y difundir los resultados del LL.

MÁS INFORMACIÓN

- [Sitio web de Carbonfarm](#)

ROADMAP

Dinamarca



Objetivo: «Fomentar la transición hacia un uso prudente de los antimicrobianos (AM) en la producción animal en diferentes contextos, para así gestionar la resistencia a los antimicrobianos (RAM) mediante la mejora de los sistemas de decisión antimicrobiana a lo largo de las cadenas de suministro de alimentación y medicación.»

PERFIL

- Un proyecto de la UE de cuatro años de duración (2019-2023), coordinado por el INRAE.
- El consorcio lo forman 17 socios, lo que proporciona un marco interdisciplinar.
- Hay doce LL creados con una perspectiva transdisciplinar y multiagente, en los que participan profesionales de sanidad animal, responsables políticos y otras partes interesadas. Hay estudios de casos de reducción de antimicrobianos en diez países diferentes (Suecia, Dinamarca, Países Bajos, Bélgica, Reino Unido, Francia, Suiza, Italia, Vietnam y Mozambique).
- **Sector productivo:** diferentes sistemas de producción ganadera (porcino, avícola, lácteo y vacuno)
- **Participantes:** organismos/autoridades públicas nacionales, organismos públicos locales y municipios, investigadores/institutos de investigación, universidades, asesores, agricultores, minoristas, PYME, grandes empresas, consumidores y organizaciones de consumidores
- **Usuarios finales:** agentes encargados de desarrollar los sistemas de decisión sobre el UAM y sus usuarios

*Figura 7.
Reunión para
identificar acuerdos
y desacuerdos sobre
UAM en cuatro ámbitos
de la producción
porcina
(Fuente: Mette Vaarst)*

ROADMAP estudia el uso actual de agentes antimicrobianos (UAM), los factores que lo impulsan y los escenarios de transición hacia un UAM más prudente en diferentes contextos. Se está poniendo en marcha un planteamiento multilateral por parte de un

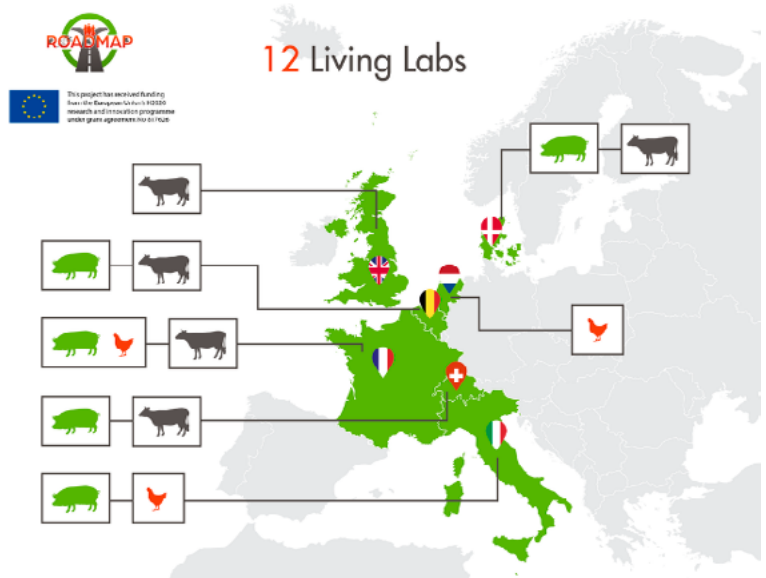
consorcio interdisciplinario de investigadores que abarca una amplia gama de temas (economía, ciencias sociales, ciencias animales y veterinaria), en cooperación con asesores, consultores de profesionales de la sanidad animal y organizaciones de partes interesadas, además de responsables de toma de decisiones tanto a nivel nacional como de la UE.

Actividades básicas de investigación

ROADMAP va más allá de centrarse en las soluciones técnicas y el cambio de comportamiento: aspira a una comprensión más amplia de la dinámica sistémica que subyace al UAM. Para ello aplica enfoques conceptuales, que tengan en cuenta los sistemas alimentarios en su conjunto y estudia posibles vías de transición. Sus actividades se dividen en cinco pilares. El primer pilar desarrolla un análisis socioeconómico global de los sistemas de decisión sobre el UAM en diferentes sistemas de producción ganadera, para así identificar los principales impulso-



res del UAM. Se evalúan posibles bloqueos técnicos, sociales, económicos e institucionales. El segundo pilar desarrolla estrategias integradoras para reducir el UAM mejorando la gestión de la sanidad animal, según los resultados del primer pilar y en los programas de investigación-acción desarrollados en los LL. El tercer pilar valida y sintetiza las diferentes estrategias que se han estudiado o puesto en marcha para fomentar un UAM prudente. El cuarto pilar garantiza la difusión efectiva del proyecto entre una amplia comunidad de partes interesadas y usuarios finales, además de facilitar el intercambio de información y conocimientos. El quinto pilar garantiza la coordinación científica del proyecto y maximiza las interacciones entre los distintos socios y disciplinas. Hay tres grupos de estudios de caso: el primero, el estudio de estrategias para reducir el UAM, desarrollado en sistemas de producción ganadera tanto intensivos como convencionales, el segundo, estudio de estrategias para reducir el UAM en sistemas de producción ganadera alternativos, y el tercero, el estudio de estrategias para reducir el UAM desarrolladas en sistemas de producción ganadera marginales. Los LL proporcionan el espacio necesario para repensar y la posibilidad de



rediseñar los sistemas de decisión del UAM, para animar y comprometer a los agentes en los esfuerzos por alcanzar un UAM más prudente. Los facilitadores del LL reciben formación sobre cómo utilizar el método de evaluación de impacto ex ante, estructurar todo el proceso, construir y alcanzar una visión común, desarrollar una comprensión compartida del problema, establecer un diálogo entre agentes y crear una atmósfera de cocreación.

Figura 8. Los 12 LL de ROADMAP, con indicaciones respecto a los sectores de producción en los que se centran (Fuente: ROADMAP)

Actividades más allá de la investigación

Se han desarrollado estrategias a medida para apoyar escenarios de transición en diversos sistemas de producción de animales de granja tanto en Europa como en otros

países de renta baja y media. También se han publicado varios cursos de formación en línea y otros materiales educativos sobre prudencia con respecto al UAM.

Principales logros

- ROADMAP ha creado diálogos de nuevas formas que han permitido a las partes interesadas llegar a entendimientos comunes, articular intereses contrapuestos, probar innovaciones técnicas y sociales, desarrollar sinergias con iniciativas existentes, acompañar procesos de elaboración de políticas, implicar a investigadores y participantes, y establecer colaboraciones más allá del proyecto.
- Se han desarrollado soluciones técnicas para fomentar un UAM prudente y herramientas socioeconómicas (por ejemplo, el establecimiento de plataformas de partes interesadas) para mejorar la aceptabilidad y así apoyar la puesta en marcha de estas soluciones.

MÁS INFORMACIÓN

- [Descripción del proyecto ROADMAP](#)

Objetivo: «Desplegar tecnologías digitales para fomentar la transición agroecológica en la producción agrícola y los sistemas alimentarios locales.»

PERFIL

- Occitanum se fundó en 2020 con Open Labs (OL) que se centran en siete temas (seis sistemas de producción y uno sobre cadenas de suministro locales).
- El CORE es una estructura central creada para apoyar a la red desarrollando y movilizando recursos comunes para todos los socios, a través de una serie de mecanismos aplicados por varios de ellos.
- El proyecto, coordinado por el INRAE, tiene como base dos niveles de gobernanza: la gestión estratégica del proyecto y la gestión de los proyectos de innovación, con un comité de dirección y un comité de proyectos innovadores para cada proyecto de innovación.
- La Región de Occitania apoya a Occitanum en el marco del Plan de Acción Green New Deal.
- **Sector productivo:** una amplia gama de sistemas de producción, incluidos cultivos agrícolas, viticultura, frutas, verduras, ganadería, apicultura y sistemas alimentarios locales.
- **Participantes:** agentes encargados de la investigación, la enseñanza y otros tipos de producción y transferencia de conocimiento, autoridades locales y regionales, facilitadores del desarrollo, facilitadores de la innovación, agricultores y sus comunidades, colectivos de consumidores y empresas fundadoras de agritech.
- **Usuarios finales:** agricultores, ciudadanía.

Figura 9.
Mapa de los Open-Labs de Occitanum (2023)
(Fuente: Copyright Occitanum)

Occitanum es un archipiélago de LL basado en dos componentes que interactúan entre sí: un conjunto de 10 emplazamientos

«reales» organizados por el sector agrícola en siete Open-Labs (OL) y el CORE, que es un centro de recursos creado para apoyar a

- Build **LOCAL SUPPLY CHAINS** based on sustainable logistics
- Help **APICULTURE** while promoting biodiversity and agroecology
- Improve **ARBORICULTURE** production with greater moderation (in input terms) and diversify sources of income
- Enhance animal welfare and enhance the value of grass-fed **LIVESTOCK** systems
- Support **FIELD CROP** conversion to agroecology and diversify sources of income
- Deploy « Low tech High tech » solutions for production systems in **HORTICULTURE**
- Prepare **VITICULTURE** to address climate and environmental challenges



los OL y a los emplazamientos. En cada emplazamiento hay un animador que gestiona las comunidades (agricultores, empresas agroindustriales, consumidores y autoridades locales). La tarea del animador consiste en fomentar la aparición de «proyectos innovadores» a través de un enfoque participativo (que incluye el «design thinking»), pero siempre poniendo al agricultor en el centro del proceso.

Actividades básicas de investigación

El proyecto se estructura en torno a sus siete OL con diferentes sistemas de producción, en los que se experimenta con tecnologías digitales para fomentar prácticas agroecológicas. Los OL operan en diez ubicaciones con diferentes condiciones edafoclimáticas y sistemas de producción. En cada ubicación, las partes interesadas locales y regionales co-construyen proyectos innovadores, siguiendo la filosofía de la innovación abierta para una variedad de sistemas alimentarios agrícolas y locales. Identifican qué cuestiones son clave para las transiciones agroecológicas, formulan y seleccionan soluciones digitales (que ya existan o que haya que desarrollar) que se basen en las necesidades e intereses identificados, además de estudiar la eficacia de estas tecnologías en condiciones reales para insertarlas en un bucle de mejora si es necesario.

Las metodologías que se usan en las distintas fases del proceso de codiseño in-

Actividades más allá de la investigación

El CORE es el centro común de recursos de la red. Proporciona recursos y mecanismos que apoyan los esfuerzos de innovación de los OL: por ejemplo, establece programas

Principales logros

- Cincuenta socios participan en veinticinco operaciones dirigidas por OL (incluidos doce proyectos innovadores) en el marco de siete OL en diez emplazamientos geográficos.
- Las tecnologías desarrolladas en Occitanum también se muestran al estu-

El proceso de creación y realización de proyectos innovadores es el siguiente:

- Las ubicaciones están gestionadas por facilitadores que movilizan a los colectivos de agricultores y les ayudan a expresar y estructurar la necesidad de soluciones digitales para reforzar la transición agroecológica.
- A continuación, estas necesidades se traducen en una Convocatoria de Expresión de Interés (CEI) que identifica a uno o varios socios comerciales de agritech.
- Los miembros del OL y la empresa se ponen de acuerdo en unos objetivos, un plan de acción y un presupuesto.
- Se pone en marcha el proyecto innovador y la empresa seleccionada prueba la solución innovadora en situaciones reales, con usuarios finales y agricultores.
- Se hacen ajustes según los comentarios de los agricultores y las limitaciones del terreno.
- Después se evalúan las soluciones según su contribución a la evolución de prácticas en favor de la transición agroecológica en tres dimensiones: medioambiental, económica y social.
- Más tarde se llevan a cabo las acciones de transferencia para promover la adaptación y difusión entre el mayor número posible de personas.

cluyen: lluvia de ideas inicial, mapeo de las herramientas o servicios propuestos, invitación a participantes y formalización de su contribución, y, lo que es más importante, la adopción de un enfoque iterativo para el codesarrollo, las pruebas y la evaluación de impacto.

de formación, garantiza la innovación abierta mediante la difusión del conocimiento, facilita el uso de enfoques de innovación abierta y organiza talleres de colaboración.

diantado y a los agricultores que están considerando poner en marcha estas soluciones digitales a través de trabajos de difusión enfocados a transferir estas experiencias a otros usuarios finales y también a profesionales de extensión agrícola.

Más INFORMACIÓN

- [Sitio web de LLAEBIO](#)
- [LLAEBIO LinkedIn](#)
- [LLAEBIO draait door evento trimestral](#)
- [Base de datos en red sobre agroecología y agricultura ecológica](#)

PFN Hessen - Investigación práctica para la agricultura y la horticultura ecológicas

Alemania



Objetivo: «Desarrollar y poner en marcha innovaciones prácticas a través de proyectos de investigación conjuntos que aumenten la resiliencia de los sistemas agrícolas y alimentarios ante los retos futuros y fomenten la transformación agroecológica.»

PERFIL

- PFN Hessen se creó en 2021, en el marco del Plan de Acción Ecológica de Hesse (2020-2025).
- El LL está financiado por el Ministerio de Medio Ambiente de Hesse (HMUKLV).
- La Asociación de Agricultura Ecológica de Hesse (VÖL) coordina la cooperación participativa de sus más de treinta partes interesadas activas: agricultores ecológicos, proveedores de servicios de asesoría, investigadores de diversas instituciones de investigación (de Hesse), la Oficina Estatal de Agricultura de Hesse y una red de coordinadores.
- **Sector productivo:** sistema de producción de cultivos herbáceos y ganadero (porcino).
- **Participantes:** instituciones de investigación, agricultores, servicios de extensión agrícola, coordinadores de redes
- **Usuarios finales:** profesionales de la agricultura

PFN Hessen es una red dinámica de investigación práctica, donde profesionales, investigadores y asesores de todo Hessen trabajan en equipo, abordando prácticas de agricultura ecológica y codesarrollando proyectos de investigación. Desarrollan grupos de proyectos a través de un proceso co-creativo y participativo basado en la

evaluación de necesidades, una estructura democrática de gobernanza, reuniones periódicas, debates e intercambio coordinado de conocimientos entre los miembros y con expertos externos. También proporciona espacio para comentarios y evaluaciones periódicas.

Actividades básicas de investigación

En la actualidad PFN Hessen tiene tres proyectos de investigación en marcha: 1) El proyecto de cultivos intercalados y ciclo del nitrógeno en cultivos herbáceos, que estudia la acumulación de humus, la fertilidad del suelo y la retención de nitrógeno con tres estrategias de labranza con diferentes combinaciones de cultivos intercalados; 2) El proyecto Eco-Soil4Resilience que estudia el efecto del compost o del estiércol con una combinación de cultivos intercalados leguminosos y no leguminosos sobre la capacidad de retención de agua del suelo y en la acumulación de humus, 3) un nuevo proyecto sobre el uso de leguminosas de grano fino

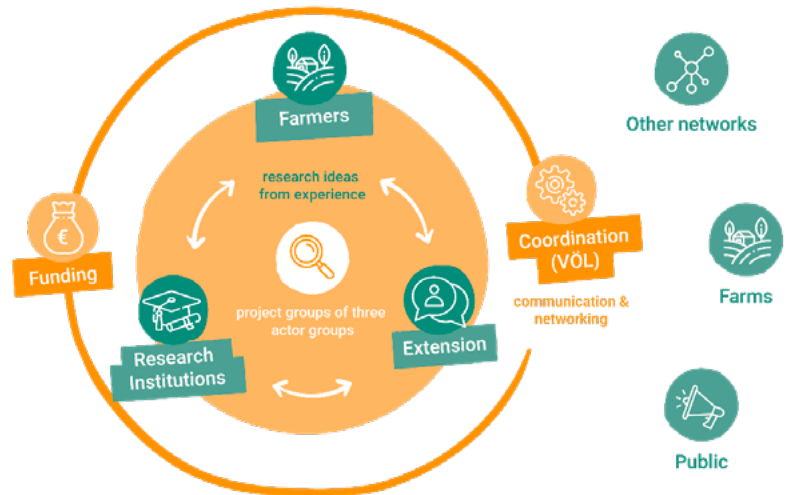
cultivadas en granja en la alimentación de monogástricos (ganado porcino), para reducir la proporción de alimento concentrado.

Los temas de investigación los fijan grupos de agricultores ecológicos para resolver problemas de su vida real. El proceso de selección de temas incluye una evaluación de las necesidades, debates en grupo con priorización conjunta y circuitos de retroalimentación. A ello le sigue el establecimiento de ensayos prácticos de investigación con asesoría entre pares tanto dentro de los grupos del proyecto como entre ellos.

Actividades más allá de la investigación

PFN Hessen centra sus esfuerzos en la capacitación, dirigidos a agricultores, proveedores de servicios de extensión agrícola e investigadores. Sus actividades incluyen la organización de jornadas informativas, reuniones de grupos, asesoría entre pares, días de sobre el terreno, talleres, seminarios, conferencias y presentaciones en línea, creación de grupos de mensajería y puesta a disposición de toda la información pertinente a través de su sitio web, con lo que ofrece así un espacio para el intercambio de conocimiento.

Hessen también coopera con la «Red de Agricultura Ecológica y Compostaje de Hessen» (NÖK), un proyecto de cuatro años de puesta en marcha del Plan de Acción Ecológica de Hessen 2020-2025. Este proyecto tiene como objetivo construir una red sostenible de partes interesadas para la producir y aplicar compostaje orgánico y de residuos verdes de calidad garantizada en la agricultura ecológica a todos los niveles, para así



desarrollar ciclos regionales de nutrientes en agricultura ecológica. La experiencia del NÖK en la producción y uso de compost se incorpora al diseño del proyecto «Eco-Soil-4Resilience» de PFN. Los resultados, conclusiones y experiencias de los agricultores del proyecto PFN también se difunden a través del NÖK.

Figura 10. Estructura de la red PFN Hessen (Fuente: PFN Hessen)

Principales logros

- Se ha desarrollado una estructura organizativa ejemplar para una red de investigación práctica, en la que se coordina bien la cooperación participativa entre agricultores, asesores e investigadores, así como su labor de intercambio y transferencia de conocimientos y de relaciones públicas.
- Tras el desarrollo conjunto de las bases de la red, se formaron grupos de expertos en temas específicos, que desarrollan y ponen en marcha proyectos de investigación en estrecha colaboración entre profesionales, agentes de extensión agrícola e instituciones de investigación en pie de igualdad para resolver problemas prácticos. La red sirve de plataforma para que la voz de los agricultores se oiga más.

MÁS INFORMACIÓN

- [Sitio web de PFN Hessen](#)
 - [VÖL \(Asociación de Agricultura Ecológica de Hesse\)](#)
 - [NÖK \(Red de Agricultura Ecológica y Compostaje de Hesse\)](#)
- Proyectos actuales de PFN Hessen:
- [Proyecto ÖkoBoden4resilienz](#)
 - [Proyecto Umkreis](#)

InoFA - Internet of Food Alliance Support Office

Grecia



Objetivo: «Establecer una red permanente de agentes económicos reales a lo largo de la cadena de suministro, proveedores de tecnología y servicios, instituciones de la sociedad civil y de la Agricultura Regenerativa y Orgánica para fomentar la sostenibilidad del sector agroalimentario.»

PERFIL

- InoFA se fundó como un proyecto en 2020, financiado por la Secretaría General de Investigación e Innovación griega.
- La Oficina de Apoyo InoFA se constituyó en julio de 2022 como entidad jurídica.
- La certificación de LL se obtuvo en 2023.
- La financiación se basa en diferentes programas y proyectos.
- **Sector productivo:** servicios, producción agrícola y ganadera.
- **Participantes:** agricultores, envasadores, minoristas, empresas de catering, proveedores de servicios, proveedores de tecnología, organizaciones de investigación y tecnología (de Agricultura Regenerativa y Orgánica) y organizaciones de la sociedad civil.
- **Usuarios finales:** agricultores, agrónomos, participantes del mercado y científicos.

InoFA, como LL, es un facilitador de la innovación que reúne a agentes del mercado y a organizaciones investigadoras en torno a prácticas específicas, de alto impacto e innovadoras que promuevan la sostenibilidad medioambiental y socioeconómica de la agricultura griega. Su eficacia queda bien

ilustrada por el hecho de que actualmente cuenta con más de ochenta miembros y abarca todo el país. InoFA es un clúster integrado vertical, dedicado a fomentar la digitalización para un sector agroalimentario griego sostenible.

*Figura 11.
Visita a una explotación de hierbas aromáticas y medicinales
(Fuente: Dr. Ilias Kalfas)*



Actividades básicas de investigación

Teniendo en cuenta los objetivos presentados en el Green Deal europeo y las necesi-

dades de los agentes del mercado, InoFA diseña proyectos y proporciona herramientas para minimizar su huella medioambiental. Entre algunas de las principales áreas de participación de las partes interesadas figuran la introducción de bioestimulantes como alternativa a los fertilizantes, las plantas tapizantes, las tecnologías fotónicas para la gestión del rendimiento y la calidad, el riego sostenible, la gestión sostenible de ganado bovino criado en libertad y otras prácticas innovadoras. InoFA también hace visibles a los agricultores facilitando cadenas de suministro cortas, trazabilidad digital y pruebas de procedencia, así como marketing digital. InoFA, como facilitador de la innovación, presenta a los agricultores las soluciones de mercado que ya existen y cómo se usa, además de proporcionar soluciones nuevas, más personalizadas y eficientes para la tran-

sición agroalimentaria. En el LL InoFA participan agricultores que llevan a cabo estas actividades en sus campos, así como agrónomos, comerciantes de mercancías agrícolas y científicos.

InoFA utiliza un enfoque metodológico para desarrollar bioestimulantes microbianos que aumenten la cantidad y calidad del rendimiento de los cultivos integrando prácticas económicas en los sistemas de gestión de la tierra. En este contexto, InoFA desarrolla un enfoque innovador que se basa tanto en el descubrimiento como en el cribado de nuevas especies y la selección de cepas más eficaces, estables y seguras dentro de una misma especie.

La metodología de InoFA se basa en la innovación impulsada por los productores, experimentando, pilotando y demostrando en un entorno comercial real en ámbitos que hayan identificado los agentes económicos. La comunicación entre las partes interesadas tiene lugar en persona, de manera informal y ocasionalmente a través de reuniones organizadas a nivel local e interregional. El enfoque con los agricultores es similar, aunque también son muy importantes los encuentros entre pares con agricultores de distintas regiones. Tras identificar la zona



Figura 12. Reunión presencial organizada por InoFA (Fuente: Dr. Ilias Kalfas)

de mejora, los agricultores llevan a cabo todas las actividades de generación de datos con la orientación y el apoyo del InoFA. Los investigadores y agricultores evalúan los resultados en equipo: estos últimos sobre todo en lo relativo al impacto y la viabilidad económica. Durante el desarrollo de los proyectos se debate sobre los avances y se difunden los resultados a través de grupos de discusión y talleres.

Actividades más allá de la investigación

Para promover el uso de tecnologías digitales por parte de agrónomos y agricultores, InoFA participa en la creación de granjas piloto y de demostración en colaboración con institutos de formación profesional locales, universidades y organizaciones de la socie-

dad civil en Amaliada (Peloponeso, sur de Grecia) y Voio (Macedonia occidental, norte de Grecia). InoFA también organiza actividades de intercambio de conocimiento y planificación co-creativa con todos sus miembros para ampliar su efecto.

Principales logros

- La participación activa del sector primario en la exploración de nuevas hipótesis científicas.
- La creación de una gran Red de Área Amplia de Largo Alcance y Baja Potencia (IoT RoRAWAN), abierta, privada y rural, dis-

ponible para los agricultores dentro del área de cobertura, que permite el acceso a hardware por parte de diferentes proveedores de tecnología que incorporan protocolos de telecomunicaciones LoRA en sus dispositivos.

**MÁS
INFORMACIÓN**

- [InoFA Youtube canal](#)

ÖMKi - On-Farm Living Lab

Hungría



Objetivo: «Promover y mejorar la competitividad de la agricultura ecológica y la agroecología a través de la investigación científica, además de acelerar la transición hacia sistemas agroalimentarios sostenibles en Hungría.»

PERFIL

- La organización anfitriona del LL es el Instituto Húngaro de Investigación sobre Agricultura Ecológica (ÖMKi), fundado en 2011.
- En 2012, ÖMKi lanzó su red de investigación participativa en explotaciones, que obtuvo la certificación como LL de la Red Europea de Laboratorios Vivos (ENoLL) en 2020.
- Las fuentes de financiación incluyen proyectos europeos y nacionales e ingresos procedentes de los productos/servicios ofrecidos por el LL.
- **Sector productivo:** cultivos herbáceos, horticultura, ganadería, viticultura
- **Participantes:** agricultores, investigadores, asesores, universidades, autoridades, transformadores, minoristas, consumidores y otras partes interesadas del sector
- **Usuarios finales:** agricultores, personas aficionadas a la jardinería, consumidores

El LL de ÖMKi es una red de experimentación participativa a nivel nacional centrada en la agricultura ecológica. Incluye una serie de ensayos de campo y pruebas tecnológicas codiseñadas y coimplementadas con

agricultores y otras partes interesadas del sector agroalimentario. Su objetivo es mejorar y desarrollar nuevas prácticas, productos y tecnologías ecológicas y agroecológicas.

Actividades básicas de investigación

El LL de ÖMKi es un ecosistema en el que conviven diferentes niveles de madurez, que se centran en tres focos principales: 1) diversificación de cultivos para la estabilidad del sistema alimentario con pruebas de variedades antiguas de cereales, soja y tomates autóctonos, así como el desarrollo de productos y tecnologías relacionados, 2)

adaptación a la agricultura ecológica de herramientas de agricultura de precisión: pruebas de tecnologías de teledetección para la protección de las plantas y sensores para el desarrollo de piensos personalizados y sistemas de prevención de enfermedades, y 3) tecnologías de cultivo para la construcción del suelo: desarrollo de una mezcla de cul-

Figura 13.
Mapa de las principales actividades de investigación de la red de explotaciones agrícolas de ÖMKi
(Fuente: ÖMKi)

Crop diversification for food system stability

- Ancient cereal variety tests and product development
- Landrace tomatoes-cultivation technologies
- Soybean in the crop rotation

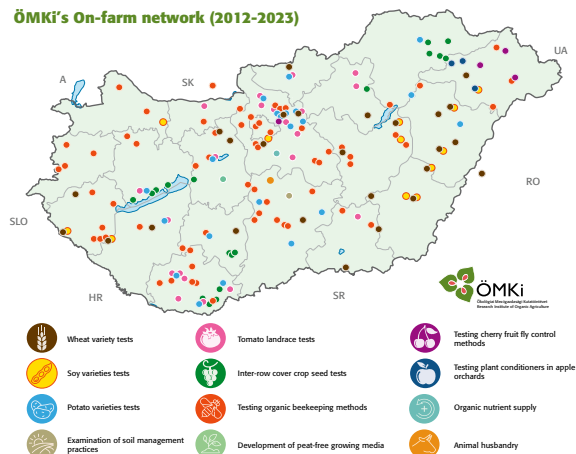
Soil-building cultivation technologies

- Species-rich inter-row cover in vineyards and orchards
- Organic nutrient replenishment
- Herbicide-free tillage technologies (reduced till, ground cover, etc.)

Precision farming solutions for organic agriculture

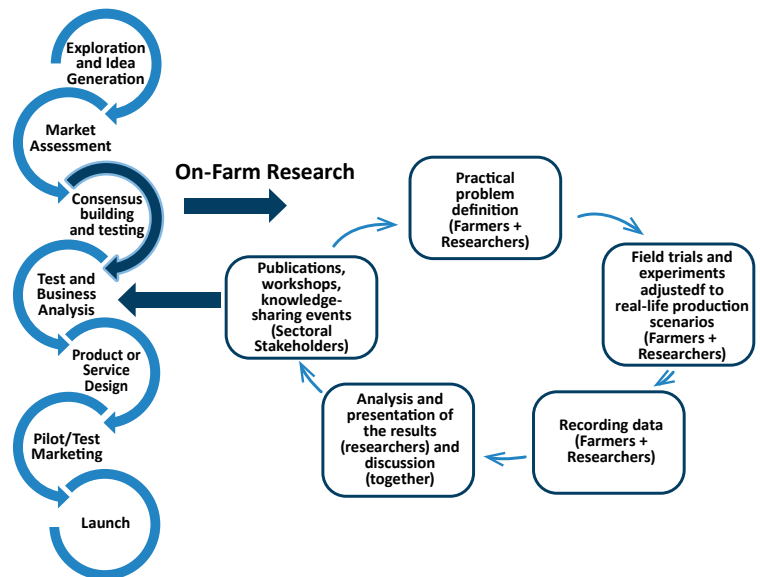
- Remote sensing for plant protection
- Sensors for developing customized feeding and disease prevention system

ÖMKi's On-farm network (2012-2023)



tivos de cobertura ricos en especies para viñedos y huertos, así como la experimentación con métodos de cultivo sin herbicidas, de labranza reducida y técnicas de gestión de nutrientes orgánicos.

ÖMKi combina dos procesos metodológicos en un único sistema complejo, que acaba dando lugar al desarrollo de productos/servicios/tecnologías. El método llamado «on-farm» («en la granja») es un proceso de innovación abierta que utiliza el LL para mejorar las prácticas de producción agrícola en entornos agrícolas reales (en la explotación). La investigación implica a los agricultores (u otros usuarios finales) en todos los pasos, lo que desde los primeros pasos los hace participantes activos en la cocreación de la investigación. El entorno real en cada caso es la propia explotación del productor y los experimentos se ajustan siempre a los objetivos de producción o medioambientales de los agricultores. Cuando el LL empezó a desarrollar productos, el método «on-farm» se fusionó con las fases clásicas de desarrollo



de producto, creando así su proceso específico de desarrollo de productos ÖMKi LL. En este proceso, la investigación «on-farm» se utiliza para definir, probar (o ambas cosas) ideas de productos y servicios agrícolas y ajustarlos a las carencias del mercado.

Figura 14. Los procesos combinados de desarrollo de métodos y productos/servicios en la explotación del ÖMKi LL (Fuente: ÖMKi)

Actividades más allá de la investigación

Para facilitar el aprendizaje y el intercambio de conocimiento entre pares, ÖMKi organiza demostraciones sobre el terreno, visitas a explotaciones, conferencias, mesas redondas y talleres para agricultores, agentes de la cadena de suministro, PYME, autoridades y responsables políticos. ÖMKi participa de forma activa en la difusión de los resultados

de sus investigaciones entre un público más amplio. Ofrece guías prácticas y material educativo, tanto en formato impreso como en línea (lo que incluye vídeos). El LL también aboga por una mejor integración de la agricultura ecológica en las políticas agrícolas nacionales y en los documentos estratégicos tanto nacionales como europeos.

Principales logros

- Creación de una comunidad con más de cien agricultores de todo el país que participan voluntariamente en la red de explotaciones «on-farm».
- Comercialización de productos y servicios del LL : paquete de plántulas de tomate autóctono, mezcla de semillas «Living in-

terrow» para viñedos, harina antigua de trigo farro («emmer») y un servicio de asesoramiento ecológico.

- Publicación de varias guías tecnológicas y de producción sobre agricultura ecológica (tomate, vid, patata, árboles frutales, soja, etc.) para los agricultores.

MÁS INFORMACIÓN

- [Sitio web de ÖMKi](#)
- [Red de investigación «on-farm» ÖMKi](#)
- [ÖMKi Youtube canal](#)

Innovative Farmers

Reino Unido



Objetivo: «Acelerar la adopción de prácticas innovadoras que aumenten la sostenibilidad de las explotaciones, la resiliencia, salud y bienestar de los animales, aumentar la confianza de los agricultores en la experimentación en las explotaciones y fomentar nuevas colaboraciones.»

PERFIL

- Creado en 2012 (con el nombre de Duchy Future Farming Programme).
- La red está dirigida y gestionada por la Soil Association. Entre los anteriores socios se encuentran el Organic Research Centre, Linking Environment and Farming (LEAF) e Innovation for Agriculture.
- En la última década, han puesto en marcha más de 150 laboratorios de campo y concedido más de 620 000 libras en pequeñas subvenciones a sus grupos de agricultores.
- Varias de las principales organizaciones de investigación agrícola del Reino Unido han participado en los laboratorios de campo.
- **Sector productivo:** todos los sectores productivos
- **Participantes:** agricultores, investigadores, asesores, ONG y partes interesadas del sector
- **Usuarios finales:** agricultores, agrónomos e investigadores

Figura 15.
Cómo montar un laboratorio de campo
(Fuente: Innovative Farmers)

What is a field lab?

1 IDEA

From an existing discussion group, project or network, a group of farmers or growers come together around an idea. Alternatively, the Innovative Farmers team can help match farmers and growers that share similar challenges and research interests.

2 RESEARCH QUESTION

Supported by a coordinator, the group establishes a topic or challenge they'd like to explore through on-farm trials. Innovative Farmers matches the group with a researcher to develop a simple research question to be answered through the field lab. Collectively, they decide what data to record and monitor, ensuring the trial is both scientifically robust and practical for a working farm.



3 FUNDING

The group can apply to the Innovative Farmers Research Fund to help with trial costs such as researcher time, lab costs, equipment, and trial seed.

4 RESULTS

The group meet regularly over the course of the field lab. The results are shared with the group who jointly evaluate the findings and discuss what they have discovered over the duration of the field lab.

5 FINDINGS

The findings are shared with the farming community through events, online and in the media so everyone can benefit. The farmers in the group practically apply what they have learnt.

Innovative Farmers es una red sin ánimo de lucro que facilita a los agricultores del Reino Unido apoyo a la investigación y financiación a su medida. Esto ayuda a los agricultores a encontrar soluciones duraderas a problemas prácticos, desde la gestión de malas hierbas y plagas con menos productos químicos hasta el ensayo de piensos más sostenibles. Los miembros de la red pueden ponerse en contacto con otros agricultores innovadores, investigadores y partes interesadas que compartan su pasión por hallar nuevas formas de cultivar y pueden participar en ensayos dirigidos por agricultores, conocidos como «laboratorios de campo» (FL, por la expresión en inglés «Field Labs»).

Actividades básicas de investigación

En cualquier momento, hay unos veinticinco FL activos que abarcan todos los sectores agrícolas y en las que participan agricultores convencionales, regenerativos y ecológicos. Estos laboratorios sobre el terreno se centran en la búsqueda de alternativas al acolchado de plástico, las técnicas de labranza cero con acolchados vivos, el pastoreo de turbas para acumular carbono en el suelo,

la mejora de los suelos de lúpulo mediante cultivos de cobertura, el cultivo y pastoreo de diversos cultivos forrajeros para la invernada sostenible del ganado, etc. Para probar sus métodos, Innovative Farmers lleva a cabo ensayos de campo en las explotaciones y recopila una serie de datos según sea necesario sobre indicadores como salud del suelo, biodiversidad, calidad del agua y la salud y bienestar de los animales. La duración de la mayoría de los FL oscila entre uno y tres años. Por otra parte, los que se centran en los cambios en la salud del suelo pueden durar hasta cinco años. También se recogen datos que comparan el rendimiento y cos-

te de las prácticas innovadoras ensayadas frente a las prácticas actuales. Responden a las peticiones de los agricultores, organizan reuniones y talleres para codiseñar los ensayos y los ponen en marcha en entornos comerciales siguiendo una metodología de ocho pasos (véase la Figura 15). Tienen un gran compromiso hacia la difusión de sus resultados mediante actividades de demostración, que incluyen paseos por las explotaciones, e invitan a agricultores e investigadores a intervenir en sesiones que organizan en conferencias agrícolas, mientras que al mismo tiempo ofrecen también seminarios web.

Actividades más allá de la investigación

Innovative Farmers se dedica a compartir conocimientos prácticos de los laboratorios sobre el terreno, y se dirige en especial a agricultores, agrónomos e investigadores. Ponen en contacto a agricultores entre sí para facilitar el proceso de codiseño, y a agricultores con investigadores para que les asesoren sobre el diseño de los ensayos y les ayuden a realizar evaluaciones, seguimiento y análisis. Se asignan coordinadores a estos grupos para mantener el FL en marcha y facilitar el proceso de codiseño. El investigador está disponible para asesorar sobre el diseño del ensayo y el tiempo necesario para hacer evaluaciones, seguimiento y análisis. También organizan actos de net-

working para crear redes, conferencias y otras jornadas de puertas abiertas. Otras formas de comunicación son los seminarios web, los boletines electrónicos mensuales, los vídeos y blogs de intercambio de conocimiento, las redes sociales, la publicación en código abierto de los avances y resultados, contenidos web específicos para cada FL y la colaboración con los medios de comunicación agrícolas para dar a conocer los FL y los agricultores de la red. Su labor de creación de informes incluye evaluar su trabajo con la garantía de calidad de un grupo directivo de expertos del sector y académicos que evalúan las solicitudes de los FL.

Principales logros

- A lo largo de la última década, se han creado más de 150 FL, con la participación de unos 750 agricultores en ensayos en las explotaciones, la mitad de los cuales ha cambiado sus prácticas agrícolas (por ejemplo: cultivo de cultivos de cobertura en sus patios de lúpulo, cultivo de trigo sarraceno en rotación permanente para el control de las gramíneas). También han participado más de cuarenta organizaciones de investigación. Más de 12 000 agricultores han participado en las actividades: por ejemplo, han asistido a demostraciones y conferencias en las explotaciones, han visto vídeos de intercambio de conocimientos y han leído del boletín (que tiene más de 3 700 suscriptores).
- Los FL han aumentado la confianza de los agricultores en la experimentación y la innovación en las explotaciones, han puesto de relieve ante la comunidad investigadora las ventajas de la colaboración con los agricultores y han alimentado una cultura de intercambio en todo el sector agrario.
- Identificar soluciones innovadoras puede aumentar la sostenibilidad de las explotaciones y reducir los costes. La mitad de los agricultores ha hecho cambios en sus prácticas agrícolas gracias a su participación en un FL.

MÁS INFORMACIÓN

- [Sitio web de Innovative Farmers](#)
- [Directorio de FL](#)
- [Casos prácticos de 2022](#)

PA4ALL - Precision Agriculture for All en BioSense



Serbia

Objetivo: «Crear una nueva generación de innovaciones abiertas (herramientas de agricultura de precisión), que sean fáciles de usar y aporten beneficios a toda la cadena de valor.»

PERFIL

- PA4ALL (Precision Agriculture for All) se creó en 2013 y fue el primer laboratorio viviente de Serbia. Su anfitrión es BioSense, Institute for Research and Development of Information Technology in Biosystems («Instituto de Investigación y Desarrollo de Tecnologías de la Información en Biosistemas»).
- Su anfitrión es BioSense, Institute for Research and Development of Information Technology in Biosystems (Instituto de Investigación y Desarrollo de Tecnologías de la Información en Biosistemas). Como anfitrión de PA4ALL, se centra en reunir a diversas partes interesadas de la cadena de valor. Por ejemplo, promueve las tecnologías TIC entre los agricultores locales y les ayuda a desarrollar sinergias con empresas agroindustriales.
- El LL se financia a través de proyectos europeos y nacionales, y a través de sus propios productos y servicios.
- Tienen previsto para el futuro crear una red de agentes que se espera cooperen estrechamente en el ámbito de la agroecología.
- **Sector productivo:** cultivos herbáceos
- **Participantes:** investigadores, agricultores, PYME, emprendedores, responsables políticos, comunidades locales
- **Usuarios finales:** agricultores, estudiantes

Las instalaciones de PA4ALL LL están diseñadas para ofrecer un entorno propicio a la creación de prototipos de herramientas TIC innovadoras para la agricultura de precisión en un entorno real. Al implicar a los usuarios finales para que prueben y validen estas innovaciones usando el marco de la investi-

gación e innovación responsables (RRI, por las siglas en inglés de Responsible Research and Innovation), los LL permiten a los usuarios finales conocer más a fondo estas herramientas, al tiempo que se motivan para adoptarlas.

Actividades básicas de investigación

Los esfuerzos de cocreación se centran en digitalizar las zonas rurales poniendo a disposición de las pequeñas comunidades herramientas de agricultura de precisión. Han desarrollado una metodología para la recogida de datos a largo plazo, mediante muestreo del suelo, que puede utilizarse posteriormente para la fertilización de precisión del suelo. Los métodos de cocreación utilizados incluyen la recopilación de feedback, la toma de imágenes con drones y la difusión de conocimientos a través de plataformas en línea y presentaciones cara a cara. Los métodos de prueba utilizados para las herramientas desarrolladas incluyen pruebas

A/B, recopilación de feedback y presentación de tecnologías.

PA4ALL ha desarrollado además un modelo educativo centrado en la presentación de la agricultura de precisión al estudiantado de secundaria especializado en agricultura. A través del proyecto SISCODE, proporcionan a los institutos de secundaria especializados en agricultura estaciones meteorológicas, equipos de apoyo y talleres de formación pertinentes. Este equipo de bajo coste permite a los estudiantes recoger parámetros agrícolas cruciales y les permite aprender sobre las TIC. En breve se añadirá al proyecto un módulo adicional sobre agroecología.

Actividades más allá de la investigación

En general, PA4ALL aboga por la inclusión de la agricultura de precisión en los planes de estudio de los institutos de secundaria especializados en agricultura. Además, involucra a responsables políticos y representantes de la sociedad civil en un discurso sobre la importancia de dotar a la sociedad de herramientas de agricultura de precisión. PA4ALL dirige también la llamada Digital Village (Aldea Digital), un proyecto de tres años de duración en Mokrin (Serbia), con treinta explotaciones agrícolas, en el que se espera la participación de más de un centenar de agricultores. El proyecto incluye la puesta en marcha de una amplia gama de herramientas (satélites, drones, sensores, estaciones meteorológicas, software para seguros agrícolas, seguimiento de cultivos y otras aplicaciones en teléfonos móviles, etc.), talleres educativos y eventos de demostración en el terreno sobre cómo aplicar las tecnologías digitales a la producción agrícola, eventos que son gratuitos y accesibles para todo el mundo. A largo plazo, el proyecto pretende mejorar la calidad de vida de los agricultores y evitar la emigración.

PA4ALL también promueve y demuestra la aplicación AgroSense, una plataforma digital que proporciona apoyo a los agricultores y a las empresas agrícolas en el seguimiento



Figura 16. Estación meteorológica desarrollada para uso agrícola por PA4ALL (Fuente: BioSense Institute)

del crecimiento de los cultivos y la planificación de las actividades agrícolas. Incluye los siguientes servicios básicos gratuitos: diario de actividades agrícolas, previsión meteorológica para la ubicación de la parcela, índices por satélite de los cultivos que describen el crecimiento de las plantas, intensidad de la fotosíntesis y disponibilidad de agua y nutrientes, resumen de análisis del suelo, resumen de fotografías de cultivos, información sobre tecnologías inteligentes utilizadas en la agricultura, información más reciente sobre la aparición de plagas y enfermedades de las plantas.

Principales logros

- El desarrollo de un proceso de co-creación en PA4ALL como metodología, conectando actores y creando sinergias.
- El proyecto Digital Village, que ofrece un espacio para el desarrollo de capacidades mediante actos informativos, intercambio de conocimiento entre pares y demostraciones en las explotaciones, en los que forma sobre herramientas de agricultura de precisión y conceptos TIC.
- Desarrollo de un nuevo modelo educativo para la agricultura de precisión.

MÁS INFORMACIÓN

- [Sitio web de PA4ALL](#)
- [Mokrin Digital Village \(Aldea Digital de Mokrin\)](#)
- [PA4ALL-Métodos de aprendizaje innovadores para la educación en agricultura: Un programa de aprendizaje basado en las TIC para centros de enseñanza secundaria \(2021\)](#)

Vuela Guadalinfo

España

vuela
GUADALINFO

Objetivo: «Mejorar las oportunidades y competencias digitales de la ciudadanía, luchar contra la despoblación, facilitar la administración electrónica y reducir la brecha digital entre zonas rurales y urbanas.»

PERFIL

- El primer LL Guadalinfo se creó en 2004. En la actualidad, hay más de 760 LL en pueblos y barrios de Andalucía. En 2022 se elaboró una nueva estrategia centrada en las competencias digitales, la digitalización y la introducción de nuevas tecnologías.
- La financiación procede de los gobiernos regionales y provinciales.
- **Sector productivo:** pertinente para todos los sectores de producción
- **Participantes:** Junta de Andalucía, diputaciones provinciales, centros educativos, estudiantes, agricultores, PYMES
- **Usuarios finales:** población rural de Andalucía

Vuela Guadalinfo es una red social de LL rurales. Sus objetivos principales son mejorar condiciones de vida en las zonas rurales y luchar contra la tendencia a la despoblación al reducir la brecha digital entre zonas rurales y urbanas. Esto se consigue garantizando la disponibilidad de servicios digitales, educando a la ciudadanía en el uso de tecnologías digitales y mejorando sus competencias digitales. Los Puntos Vuela son puntos pú-

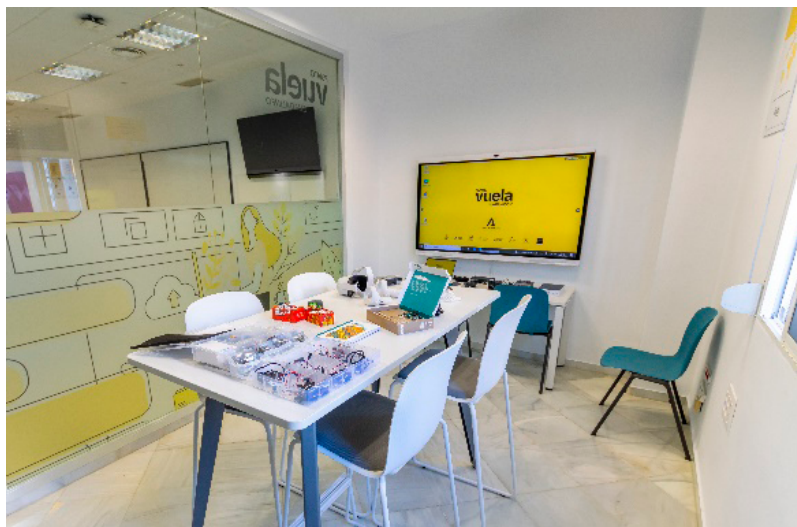
blicos de servicio local de fácil acceso, que ofrecen espacio para actos de formación, difusión e intercambio de conocimientos. Los agricultores pueden aprender sobre gobernanza electrónica y uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) innovadoras y se les proporciona apoyo para aprender a utilizar herramientas digitales (por ejemplo, aplicaciones en teléfonos inteligentes y drones).

Actividades básicas de investigación

La principal actividad de Guadalinfo es apoyar a la ciudadanía andaluza (incluidos los agricultores) en el aprendizaje del uso de herramientas digitales. Por ello, elaboran materiales de formación en equipo con sus usuarios y formadores, y enseñan a sus

usuarios a utilizar y aplicar distintas nuevas tecnologías y servicios electrónicos. Trabajan con más de 760 formadores de LL de la región para diseñar conjuntamente eventos y actividades de formación relacionados con las necesidades digitales de los agricultores. Por ejemplo, informan sobre cómo obtener diferentes licencias para la actividad agrícola, el uso de sistemas de información geográfica, la carga y gestión de datos relacionados con la producción agrícola, el uso de aplicaciones digitales relevantes para su producción, etc. En la actualidad Guadalinfo está codesarrollando una investigación social con sus usuarios para medir el impacto de las TIC, las redes sociales, la implantación de la administración electrónica y las competencias digitales en la sociedad rural.

Figura 17.
Una de las oficinas de Punto Vuela
(Fuente: Consorcio Fernando de los Ríos)



Actividades más allá de la investigación

La mayoría de los programas educativos que ofrece la red apoyan la transición digital y el uso de las TIC en las zonas rurales. Vuela Guadalinfo se dedica a mejorar las competencias digitales de agricultores y PYME rurales. Proporcionan eventos de formación en los que se presentan las TIC (por ejemplo, el uso de plataformas de administración digital como TRADE, DAT y GEA), aplicaciones móviles y otras tecnologías emergentes (por ejemplo, drones, consumo de energía, apli-

caciones móviles meteorológicas). Los puntos de servicio están dirigidos por un técnico especializado en estas nuevas tecnologías con buenas habilidades sociales. Ayudan a los usuarios a mejorar sus competencias digitales y les apoyan en el proceso de adaptación de las tecnologías que necesitan. También se han realizado esfuerzos para difundir las mejores prácticas agroecológicas en las zonas rurales.

Principales logros

- El número de usuarios ha aumentado un 5 %. Solo en 2023, más de 80 000 participantes asistieron a los eventos de formación en Competencias Digitales.
- Se ha desarrollado una nueva estrategia para el periodo 2022-2025 centrada en la mejora de la gobernanza electrónica, las competencias digitales para el trabajo, la lucha contra la despoblación y la retención de la experiencia y el talento en las zonas rurales. Los LL Guadalinfo se rediseñarán y adaptarán a las necesidades sociales con dispositivos más portátiles, ofreciendo a los usuarios un nuevo concepto de uso dinámico y un punto de referencia en materia digital cerca de su domicilio.
- Se han rediseñado los puntos de servicio. Ahora están listos para albergar nuevos servicios, como por ejemplo para ofrecer espacio para teletrabajar, hacer networking y acceder a nuevas tecnologías (por ejemplo: drones, sensores electrónicos, impresoras y escáneres 3D) además de dispositivos actualizados para mejorar la experiencia del usuario.

MÁS INFORMACIÓN

- [Sitio web de Vuela Guadalinfo](#)
- [Blog Guadalinfo, artículo sobre un taller sobre el uso de herramientas digitales en la agricultura](#)

FiBL On-Farm Network

Suiza

FiBL
Switzerland

Objetivo: «Mejorar la agricultura ecológica facilitando enfoques innovadores para un futuro sostenible y resistente al clima.»

PERFIL

- El Instituto de Investigación de Agricultura Ecológica (FiBL) se fundó en 1973 y la red FiBL On-Farm se obtuvo la certificación de ENoLL como LL en 2021.
- La red de explotaciones agrícolas y los numerosos proyectos que se basan en ella están financiados por la Oficina Federal de Agricultura de Suiza (FOAG) y otras oficinas federales, autoridades cantonales, organizaciones privadas y proyectos de la UE.
- **Sector productivo:** amplia gama de sectores, desde los cultivos herbáceos y la ganadería hasta investigación sobre el consumo y política agroalimentaria.
- **Participantes:** Investigadores, agricultores, asesores, grupo multisectorial de expertos y profesionales
- **Usuarios finales:** agricultores

La red de explotaciones del Instituto de Investigación de Agricultura Ecológica pretende servir de plataforma para agricultores y fomentar la innovación en las prácticas agrícolas mediante investigación tanto aplicada como básica, servicios de asesoramiento y divulgación. La red brinda a los agricultores la oportunidad de compartir sus necesidades y problemas, lo que inspira el desarrollo de nuevos proyectos de investigación e in-

novación. Los experimentos se llevan a cabo en las explotaciones con la participación de otras partes interesadas. Esto puede llevarse a cabo con un proceso de arriba a abajo o de forma del todo co-creativa, según la naturaleza del proyecto. El método se basa esencialmente en el intercambio mutuo, que garantiza un equilibrio que beneficia a todas las partes, sean investigadores, asesores, agricultores u otras partes interesadas.



Figura 18. Intercambio de experiencias entre agricultores e investigadores sobre cultivos en franjas en noviembre de 2022 (Fuente: FiBL CH, Tim Schmid)

Actividades básicas de investigación

Las áreas de investigación del LL abarcan una amplia gama de sectores de producción, como el ensayo de variedades (por ejemplo: cereales y patatas), el cultivo intercalado de leguminosas de grano y cereales, el control de las malas hierbas (agricultura de precisión), la mejora de las técnicas de cultivo (leguminosas, colza, remolacha azucarera), los sistemas de cultivo (labranza reducida y cultivo en franjas) y la mejora de la calidad de los cultivos.

En 2022 se inauguró una de las principales áreas de interés del LL, el desarrollo plenamente participativo del cultivo en franjas en el contexto suizo. A lo largo del proceso se organizan una serie de reuniones para

debatir el diseño de los experimentos en las explotaciones. Una vez se inicia el experimento en el campo, se vigilan diversos indicadores, como la abundancia de plagas y enfermedades o el rendimiento, y se contrastan con un campo de referencia de tamaño normal. Además, un grupo de múltiples partes interesadas participa en el proceso para apoyar al grupo central con reflexiones adicionales. Dado que los temas de investigación cambian constantemente en función de las necesidades de los agricultores y de la sociedad, el FiBL tiene especial interés en invertir en el desarrollo de capacidades para una investigación participativa en la que intervengan todas las partes interesadas.

Actividades más allá de la investigación

La red FiBL en las explotaciones proporciona a agricultores, asesores y otras partes interesadas una plataforma para el intercambio periódico (por ejemplo: reuniones de agricultores, visitas sobre el terreno, demostraciones), lo que garantiza la transferencia de conocimiento y el proceso entre pares en todas las direcciones. FiBL ofrece programas de formación, cursos y una amplia gama de servicios (por ejemplo: evaluación de la sos-

tenibilidad de las explotaciones, evaluación de calidad de los aportes orgánicos) tanto para agricultores como para asesores. FiBL es también muy potente en lo que se refiere a la producción y difusión de resultados científicos y conocimiento basados en los resultados del LL, además de influir en hacia dónde se dirige la investigación orgánica internacional.

Principales logros

- Creación de una red dinámica de explotaciones agrícolas en Suiza con más de cincuenta agricultores y una buena cooperación, con oportunidades de aprendizaje para todos.
- Interés en probar innovaciones (por ejemplo: robot de escarda en la remolacha azucarera, nuevas variedades de soja y altramuz para el cultivo en condiciones suizas, alternativas al arado).

MÁS INFORMACIÓN

- [Sitio web de FiBL](#)
- [FiBL Técnicas de cultivo de herbáceas](#)
- [FiBL Suiza como nuevo miembro de ENOLL \(Noticia publicada\)](#)
- [Bioaktuell](#)
- [FiBL Youtube Canal](#)

BIOBASE - Marco de investigación de la Universidad de Aarhus para la producción de biomasa agrícola

Dinamarca



Objetivo: «Establecer y mantener un marco de ensayos de campo para proporcionar datos de alta calidad de una plétora de agroecosistemas con cultivos anuales de cereales e industriales, gramíneas perennes, leguminosas y su combinación, así como difundir conocimientos y divulgar en la industria.»

PERFIL

- Biobase RI fue creada en 2013 por el Fondo de Innovación de Dinamarca BioValue SPIR (Plataforma Estratégica para la Innovación y la Investigación en Biorrefinería) y en 2018 pasó a formar parte de la RI permanente del Departamento de Agroecología de la Universidad de Aarhus.
- Biobase cuenta con financiación interna de la Universidad de Aarhus y proyectos financiados externamente, al tiempo que lleva más de una década de fructífera investigación y educación.
- **Sector productivo:** amplía gama de sistemas y enfoques de producción de biomasa agrícola, que van desde cultivos herbáceos de cereales, cultivos industriales, los cultivos dobles e intercalados, hasta las gramíneas perennes, las leguminosas y sus mezclas y combinaciones.
- **Participantes:** universidades, institutos de investigación, partes interesadas del sector a nivel nacional e internacional.
- **Usuarios finales:** agentes académicos e industriales.

Biobase RI forma parte del Centro de Bioeconomía Circular (CBIO) de la Universidad de Aarhus y el Centro Danés para la Alimentación y la Agricultura (DCA). Se centra en la investigación y el desarrollo de nuevos sistemas de producción de biomasa agrícola con cereales como el trigo, el maíz y el triticale, cultivos industriales como el cáñamo y la remolacha, gramíneas perennes y tréboles, con baja lixiviación y emisiones gaseosas de nitrógeno y acumulación de carbono en el

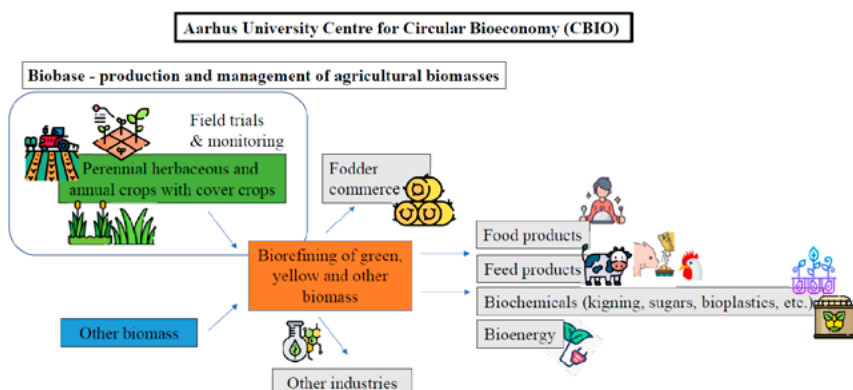
suelo. La biomasa se destina a futuras biorrefinerías para la producción de diversos productos y cadenas de valor en conceptos de bioeconomía y recirculación. Además de dedicarse a la experimentación de campo exhaustiva y a largo plazo, la visualización, control de calidad y análisis de datos, Biobase RI tiene un fuerte compromiso con la difusión de los nuevos descubrimientos y a crear una sólida red de profesionales del mundo académico y agentes de la industria.

Figura 19.
RI Biobase: producción y gestión de la biomasa
(Fuente: Kiril Manevski, Biobase)

Actividades básicas de investigación

Biobase RI investiga y desarrolla sistemas de producción agrícola y tecnologías de refinado de biomasa. Su objetivo es obtener

diversos productos, como proteínas para piensos o alimentos y lignocelulosa para biocombustibles, basándose en conocimientos científicos actuales e innovadores sobre la agronomía y la fisiología de los distintos cultivos. Los sistemas agrícolas se están innovando en términos de composición botánica, gestión agronómica y perfil nutricional. Los experimentos de campo se adaptan cuidadosamente para el establecimiento, siembra y resiembra de cultivos y variedades en condiciones complejas de cultivo doble e intercalado, fertilización e irrigación, manejo de plagas y enfermedades, instalación de equipos y recopilación de datos.





Los datos de Biobase abarcan muchos años (>10) y cubren ámbitos agronómicos (biomasa y rendimientos de nitrógeno/proteínas), medioambientales (efectos del cultivo en el suelo y el aire) y de rendimiento económico (uso de insumos externos). Usando como base resultados empíricos y de modelado, se prueban dos sistemas de cultivo principales, a saber, cultivo doble/intercalado de cultivos anuales y cultivos perennes. Su selección se basa en el principio de que el suelo debe estar cubierto el mayor tiempo posible con vegetación para la fotosíntesis y la absorción de nutrientes. Es más, los cultivos deben tener un cierto valor de mercado, por ejemplo, un mercado mínimo establecido y un contenido de proteína en potencia alto. A continuación, estos sistemas se comparan con sistemas cerealistas de referencia, como los monocultivos (maíz, triticale) o las rotaciones de cultivos habituales en la región. Los principales resultados de décadas de recopilación de datos muestran con claridad que los sistemas de doble

cultivo y perennes son más adecuados en lo que respecta al medioambiente que el monocultivo anual para producir biomasa con la que abastecer la biorrefinería de proteínas, con al menos un 30 % menos de lixiviación de nitrógeno y emisiones de óxido nítrico, al tiempo que aportan una cantidad significativamente mayor de nitrógeno en la biomasa. Los sistemas perennes también contribuyen a aumentar las reservas de carbono y nitrógeno del suelo, especialmente cuando se trata de leguminosas.

En el futuro, Biobase investigará el impacto de la renovación de los sistemas perennes en el estado del carbono y el nitrógeno en el cultivo y el suelo, los efectos de la sequía y el estrés térmico en el crecimiento de los cultivos y los aspectos relacionados con la biodiversidad. La profundidad y estabilidad de la deposición de carbono y nitrógeno en el suelo son áreas importantes que deben examinarse, al igual que la identificación de barreras sociales para la adaptación del sistema por parte de los agricultores.

Figura 20. Actividades de Biobase sobre el terreno (Fuente: Søren Sommer Pedersen, Department of Agroecology - Research facilities Foulumgaard, Aarhus University)

Actividades más allá de la investigación

Además de producir publicaciones científicas, Biobase comparte sus resultados participando en conferencias científicas e industriales, seminarios web y cursos de verano. Los resultados también se transmiten al estudiantado a través de cursos

académicos en la Universidad de Aarhus y en el programa Agua y Medio Ambiente del Centro Sino-Danés, así como a otros socios académicos e industriales afiliados a la red CBIO y más allá.

Principales logros

Biobase ha identificado las características agronómicas y medioambientales de los nuevos sistemas de biomasa agrícola favorables para la transición verde europea:

- La cobertura prolongada del suelo con el dosel de los cultivos aumenta la producción de biomasa y reduce la lixiviación de nitrógeno, además de tener impactos positivos en la acumulación de carbono y nitrógeno en el suelo, si se compara con los sistemas convencionales de monocultivo de cereales.

- Los sistemas herbáceos perennes producen grandes rendimientos proteínicos como alternativa local a la exportación de soja para piensos, costosa para el medio ambiente. Algunos hallazgos también sugieren menores emisiones de óxido nítrico de estos agroecosistemas en comparación con los monocultivos anuales, a pesar de su gestión intensiva en el campo.

MÁS INFORMACIÓN

- [Sitio web de Centro de Bioeconomía Circular](#)
- [Sitio web de Centro Danés para la Alimentación y la Agricultura](#)
- [Investigación del CBIO sobre la producción y gestión de biomásas agrícolas](#)
- [Investigación del CBIO sobre la proteína verde](#)
- [Artículo sobre los fundamentos de la bioeconomía - The Biobased Society](#)
- [Publicaciones sobre productividad de la biomasa y utilización de la radiación de sistemas de cultivo innovadores para la biorrefinería](#)

ReWet - Observatorios de humedales para la rehumectación de turberas drenadas

Dinamarca

Objetivo: «Facilitar la gestión climáticamente inteligente y el cambio de uso del suelo relacionado con la agricultura y la silvicultura en suelos con alto contenido en carbono orgánico.»

PERFIL

- ReWet es un proyecto nacional de infraestructuras (2021-2028), financiado por el Ministerio de Educación Superior y Ciencia de Dinamarca.
- Está coordinado por el Departamento de Agroecología de la Universidad de Aarhus (AGRO).
- Entre sus socios figuran el Departamento de Biociencia de la Universidad de Aarhus (BIOS), el Departamento de Geociencias y Gestión de Recursos Naturales de la Universidad de Copenhague (IGN).
- **Sector productivo:** cultivos herbáceos.
- **Participantes:** organismos/autoridades públicas nacionales, regionales y locales, investigadores, asesores, agricultores, PYME y ONG.
- **Usuarios finales:** agentes encargados de la rehumectación.

En Dinamarca, el 10 % de las emisiones de GEI proceden del drenaje de las turberas. El objetivo nacional de reducción del 70 % de los GEI para 2030 no puede alcanzarse sin la rehumectación de una superficie importante de turberas drenadas. ReWet proporciona infraestructura y una plataforma de investigación para estudiar las turberas a escala de ecosistema, con diferentes prácticas de

gestión antes y después de la rehumectación. El proyecto contribuye al desarrollo de pautas basadas en la investigación para la rehumectación de turberas y proporciona datos para modelos de utilización de biomasa basados en paludicultura en cadenas de suministro cortas, lo cual es fundamental para las acciones de rehumectación.

Actividades básicas de investigación

Se han creado cuatro observatorios en turberas agrícolas y forestales de Dinamarca, que sirven de plataformas para vigilancia de los ecosistemas, investigaciones experimentales, desarrollos tecnológicos y demostraciones. Miden flujos de gas. Las emisiones de gases de efecto invernadero (CO₂ y CH₄, dióxido de carbono y metano) se vigilan en áreas más grandes (>1 ha) en todas las ubicaciones mediante torres de covarianza (EC, por la expresión en inglés «Eddy Covariance») para representar los flujos a escala del ecosistema, así como la hidrología y calidad del agua. También se miden los nutrientes y los cambios hidrológicos.

Las torres EC, las autocámaras y los sistemas de autocámaras Skyline 2D se utilizan para medir las emisiones de gases de efecto invernadero. Los flujos de nutrientes se miden utilizando muestras de agua recogidas en piezómetros junto con una caracteriza-

ción hidrogeológica de las turberas. ReWet cuenta con instalaciones para la bio-refinación a escala de laboratorio y a gran escala de demostración. Junto con una cooperativa de agricultores, se está desarrollando una utilización de la biomasa basada en la paludicultura para producción de bioenergía y para la biorrefinería de pastos en productos de mayor valor. Existe la necesidad de co-crear modelos locales de bioeconomía circular que se centren en la puesta en marcha a escala de explotación de cultivos y técnicas de cultivo adaptados a las inundaciones. También es necesario seguir investigando para comprender mejor los ciclos del carbono y otros nutrientes, así como la hidrología. Una combinación de equipos de última generación y un seguimiento exhaustivo de las distintas ubicaciones constituye la infraestructura que pretende proporcionar una base sólida para la investigación pionera en

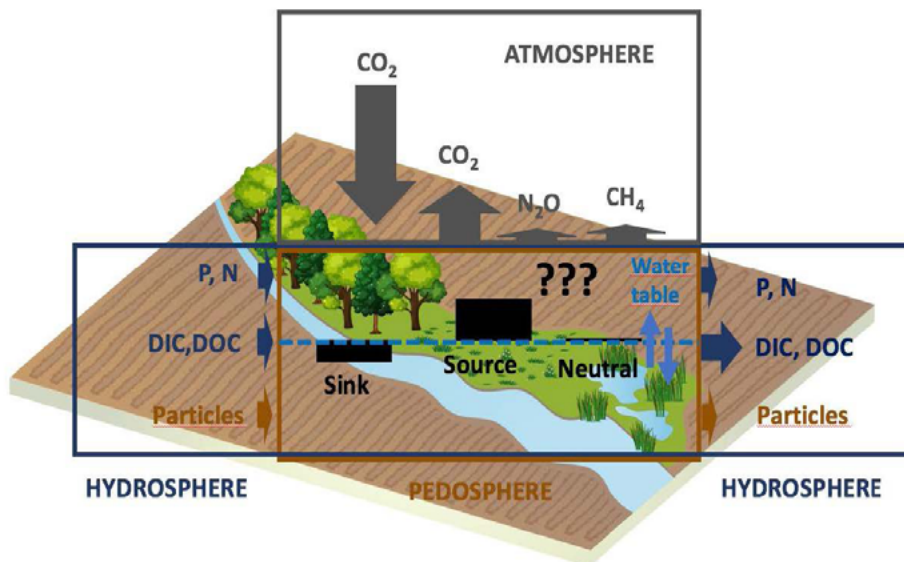


Figura 21. Áreas de interés de las actividades de seguimiento de ecosistemas e investigación experimental de ReWet (Fuente: Departments of Agroecology and Ecoscience, Aarhus University; Department of Geosciences and Natural Resource Management)

los campos de la biogeoquímica, la microbiología y la restauración de ecosistemas.

La rehúmedación de turberas drenadas es una cuestión compleja, con muchos escollos y diversos factores que requieren soluciones muy contextualizadas y basadas en profundos conocimientos. En la actualidad hay varios modelos de cocreación con características territoriales/ecosistémicas/paisajísticas claras y bien delimitadas (por

ejemplo: valles fluviales, turberas); y una selección heterogénea de partes interesadas implicadas, que se apoyan en instituciones de régimen de propiedad común (como por ejemplo asociaciones de drenaje), asociaciones de agricultores, conservacionistas de la naturaleza con altos niveles de capital social y compromiso compartido para encontrar soluciones.

Actividades más allá de la investigación

Los observatorios ReWet refuerzan los vínculos entre la restauración de las funciones ecológicas y biogeoquímicas de las turberas y los beneficios más amplios que estos territorios pueden aportar a la sociedad. Los datos y conocimiento generados en estos observatorios contribuyen a los esfuerzos

por resolver el mosaico de retos que plantea la restauración de humedales y apoyan las labores de concienciación informando al público sobre la importancia de las turberas para la naturaleza, el medio ambiente y el clima, y se utilizan para informar a los responsables de la toma de decisiones.

Principales logros

- Se ha co-creado una estrategia paisajística global y un plan de concentración parcelaria multifuncional, en el que los humedales de uso agrícola se intercambian por terrenos agrícolas en zonas menos sensibles.
- Ocho hectáreas de turberas agrícolas se usan para recopilar de datos, obtener

muestras y analizar aguas de drenaje, medir las emisiones de gases de efecto invernadero, desarrollar paludicultura y probar maquinaria ligera.

- A principios de 2023 se instaló una torre EC, además de cámaras automáticas en dos lugares de estudio.

**MÁS
INFORMACIÓN**

- [Sitio web de ReWet](#)

LTSER ZAPVS - Plataforma Long-Term Social-Ecological Research - Zone Atelier Plaine & Val de Sèvre



[France](#)

Objetivo: «Fomentar un cambio transformador en el paisaje agrícola para mejorar su resiliencia y salud.»

PERFIL

- LTSER Zone Atelier Plaine et Val de Sèvre (ZAPVS) se creó en 1994. Pasó a formar parte del «Zone Atelier» en 2009. Desde 2013 se llevan a cabo experimentos socioecológicos con los agricultores para promover soluciones basadas en la naturaleza y fomentar la transición agroecológica. La Plataforma RI y el proyecto Aliment'Actions se pusieron en marcha en 2018.
- Comprende 435 explotaciones con sistemas agrícolas bastante diversos (agricultura ecológica, agricultura de conservación, agricultura de precisión o agricultura convencional). 450 km² de intensa llanura cerealista, con 24 municipios con más de 40 pueblos, cuyo tamaño oscila entre 390 y 5740 habitantes.
- El LTSER también forma parte de la red RECOTOX y de las redes europea eLTER e internacional iLTER de seguimiento a largo plazo.
- **Sector productivo:** cultivos herbáceos (tanto ecológicos como convencionales)
- **Participantes:** organismos públicos locales y municipios, investigadores/institutos de investigación, agricultores, consumidores/organizaciones de consumidores, ONG
- **Usuarios finales:** agricultores, ciudadanía

La plataforma Long-Term Social-Ecological Research (LTSER) - Zone Atelier Plaine et Val de Sèvre (ZAPVS) es una RI a gran escala. Consta de un laboratorio al aire libre, que es

una sede piloto para analizar las tendencias a largo plazo en el cambio de la biodiversidad y las funciones de los ecosistemas.

Actividades básicas de investigación

Transform'Actions, el programa de investigación del LTSER ZAPVS explora el funcionamiento y la resiliencia de los socioecosistemas agrícolas, teniendo en cuenta el papel de la biodiversidad en estos sistemas. Para lograrlo se aplica un enfoque de investigación innovador, que combina la investigación-acción, la observación y la experimentación a escala real a nivel regional, con el fin de estimular la transformación de los sistemas agrícolas y alimentarios regionales para que sean más resilientes. La investigación es interdisciplinar (agroecología, ecología, economía, ciencias de la administración, ciencias políticas, ciencias sociales, estadística) y transdisciplinar (los agentes locales participan como partes interesadas en la investigación realizada). Desde 2013 se han puesto en marcha experimentos socioecológicos sobre el terreno con agricultores, para explorar cómo la reducción de insumos o las intervenciones en el suelo podrían

afectar positivamente a la biodiversidad y, a su vez, beneficiar la producción de cultivos (y los ingresos de los agricultores) mediante la mejora de los servicios ecosistémicos. A continuación se analizan los procesos de toma de decisiones de los agricultores, para identificar herramientas y políticas eficaces. También hay proyectos de ensayo sobre el terreno destinados a buscar soluciones para reducir el impacto negativo de la agricultura en el medio ambiente, la biodiversidad y la salud humana. Se centran en la biodiversidad en la producción de cultivos y el rendimiento económico en condiciones de bajos aportes. La RI explora además cómo diseñar paisajes agrícolas multifuncionales y resilientes.

Hay tres grupos dentro de Transform'Actions:

- 1) El clúster de **agroecología** tiene como objetivo demostrar que una transición exitosa hacia un modelo agrícola multi-

funcional y de alto rendimiento (transición agroecológica) se basa en el uso de soluciones basadas en la naturaleza a través de acciones colectivas y participativas (resiliencia social). El clúster explora además vías de gestión y organiza talleres empíricos, experimentales, de modelización y de diseño. La investigación se basa en el seguimiento de datos a largo plazo y en una amplia gama de experimentos y modelos.

- 2) El clúster **Aliment'Actions** es un proyecto de plataforma adaptativa. Se basa en la premisa de que es esencial que consumidores y otros agentes profesionales se comprometan con ello para que un sistema agroalimentario sea sostenible de verdad. Su objetivo es iniciar y acelerar la transición hacia sistemas alimentarios

resilientes, desarrollar acciones colectivas a escala regional y elaborar modelos sostenibles de producción y consumo de alimentos. Sus acciones incluyen una evaluación del comportamiento en el consumo de alimentos, diferentes talleres y la elaboración de un mapa de los productores locales de alimentos, para así poner en contacto a consumidores con productores.

- 3) El objetivo del clúster de **EcoHealth** es comprender cómo los ecosistemas pueden mitigar la persistencia de los pesticidas y los efectos subletales que estos y los patógenos pueden tener en los agroecosistemas, ya que representan una amenaza para la salud de las plantas de cultivo, las poblaciones de insectos, aves y seres humanos.

Actividades más allá de la investigación

A través de la participación de diversas partes interesadas en la región, ZAPVS tiene como objetivo mejorar la conciencia individual y colectiva sobre temas relacionados con la alimentación, la agricultura y el medio ambiente, así como fomentar procesos y acciones de diseño colectivo para facilitar

las transiciones alimentaria y agroecológica. Otras actividades de sensibilización y difusión de conocimiento incluyen la comunicación con los agricultores y escuelas locales, las autoridades nacionales y la comunidad internacional a través de publicaciones.

Principales logros

- Cada año, más de cien explotaciones participan voluntariamente en las actividades de investigación.
- Los resultados de la investigación y las numerosas publicaciones arrojan luz sobre diversos temas, como la eficacia de las soluciones basadas en la naturaleza en la producción de cultivos y su impacto en los resultados económicos de los agricultores. Estos incluyen estudios sobre la competencia de los cultivos como medio

para regular las malas hierbas y el papel de los polinizadores en la polinización de los cultivos.

- Se han realizado importantes esfuerzos para establecer relaciones con la población local haciéndola partícipe de la transformación de su sistema agroalimentario local, como ciudadanos y como consumidores. Se ha cartografiado a los productores locales, poniendo la información a disposición de todos los habitantes.

MÁS INFORMACIÓN

- [Sitio web de LTSER](#)
- [Publicaciones sobre hacia una agricultura sostenible y multifuncional en los paisajes agrícolas: lecciones del enfoque integrador de una plataforma francesa LTSER](#)



Objetivo: «Permitir a los ganaderos vivir de su ganadería lechera en un contexto de cambio climático, y al mismo tiempo ahorrando tanto agua como recursos energéticos fósiles y contribuyendo a una agricultura sostenible.»

PERFIL

- OasYs se creó en junio de 2013 en una instalación del INRAE como experimento de sistema a largo plazo, con un periodo operativo mínimo de veinte años.
- Su financiación procede del INRAE, el Ministerio francés de Agricultura e Investigación, la Fondation de France y otros proyectos europeos y nacionales.
- **Sector productivo:** sistema de producción ganadera (vacuno de leche).
- **Participantes:** investigadores, agricultores, asesores, partes interesadas del sector
- **Usuarios finales:** agricultores, estudiantes.

OasYs es un experimento sistémico a largo plazo basado en los principios de la agroecología, diseñado a través de un enfoque colaborativo con diversas partes interesadas, cuyo objetivo es adaptar al cambio climático los sistemas de ganadería lechera de bajos insumos mediante innovaciones en los recursos forrajeros y las estrategias de cría de ganado. El sistema se desarrolló mediante un proceso de colaboración facilitado por talleres, en los que las distintas partes

interesadas identificaron sus objetivos y las innovaciones en las que se centrarían. Se evalúa el rendimiento de la producción y los resultados medioambientales y económicos de los experimentos. OasYs también pretende probar y evaluar prácticas agroforestales a largo plazo a escala de campo para determinar formas coherentes de integrar estas prácticas en una explotación productiva de ganado lechero.

Actividades básicas de investigación

El sistema experimental aborda el interrogante de si una mayor diversidad de componentes y funciones en el sistema agrícola, combinada con su gestión óptima, puede lograr un equilibrio entre altos niveles de producción y un rendimiento medioambiental favorable, sin olvidar aumentar la resiliencia del sistema ante los riesgos climáticos. Entre los aspectos estudiados figuran la diversificación de los recursos forrajeros, los cultivos adaptados a la sequía, la utilización masiva de leguminosas, la agrosilvicultura, la maximización del pastoreo, los dos periodos de parto, la prolongación de la lactancia, los cruces a tres bandas, los ensayos sobre la utilización de remolacha forrajera para el ganado lechero, el sorgo asociado a leguminosas y los árboles forrajeros. Los métodos de prueba incluyen experimentos de sistemas, ensayos factoriales y pruebas de demostración. Existe una evaluación multi-

criterios a nivel de explotación. Ya se dispone de datos sobre rendimiento y calidad de los cultivos, calidad del forraje, prácticas de pastoreo, producción y calidad de la leche, conformación del ganado, reproducción, salud; crecimiento de los árboles; biodiversidad (polinizadores, flora, malas hierbas, anfibios, reptiles); fertilidad del suelo (propiedades fisicoquímicas, lombrices, nematodos, enzimas); consumo de agua y energía; datos económicos (costes, ingresos, subvenciones); huella de carbono y nitrógeno de la explotación; análisis del ciclo de vida de la producción lechera; y valores nutritivos de los árboles forrajeros.

Descripción del sistema experimental:

- 90 ha de praderas temporales y cultivos, una rotación sin pastoreo alternando praderas ganaderas y cultivos de doble propósito (grano, forraje), treinta parcelas que incluyen cuatro parcelas agroforestales

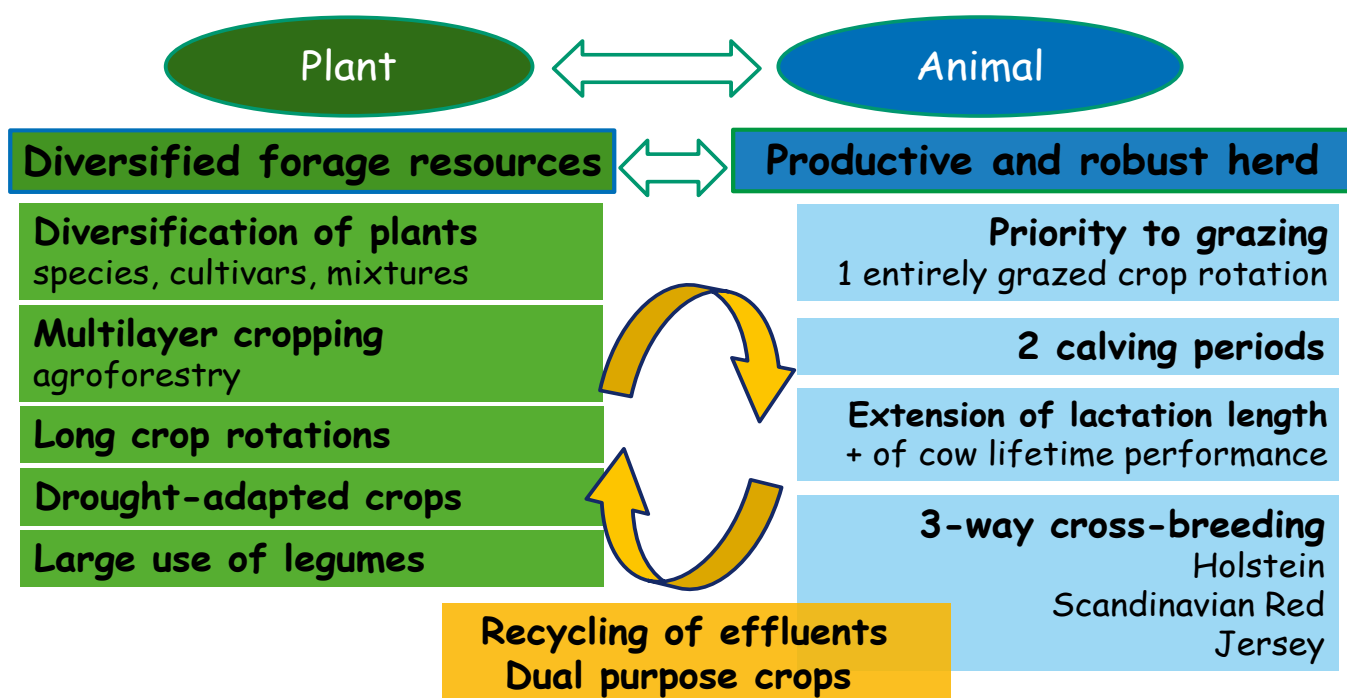


Figura 22. Actividades incluidas en el sistema experimental desarrollado por OasYs (Fuente: Sandra Novak, INRAE)

- les, sin irrigación y con un uso limitado de fertilizantes nitrogenados.
- 72 vacas lecheras (más unas 20 novillas de reposición) con dos épocas de parto (primavera y otoño) para limitar las necesidades del rebaño a los periodos críticos. Parto precoz a los dos años y prolongación del periodo de lactancia para limitar los periodos improductivos. Cruzamiento rotativo a tres bandas con razas lecheras especializadas para potenciar la heterosis.
- Pastoreo para cubrir el 100 % de las necesidades de los animales en primavera, el 50 % en verano y otoño y el 25 % en invierno.
- Las plantas leñosas en las parcelas proporcionan un recurso forrajero aéreo en periodos delicados. También pueden retrasar el crecimiento de la hierba y limitar el estrés térmico de los animales.
- Clima oceánico con sequías estivales, suelos profundos (arcillosos limosos).

Actividades más allá de la investigación

Se organizan excursiones y talleres in situ en los que las partes interesadas hacen presentaciones del sistema y sus logros. Además, estudiantes de todo el país (de escuelas de

agricultura y universidades), presentan sus trabajos e investigaciones en curso a asesores y agricultores.

Principales logros

- Prolongación del periodo de pastoreo mediante el aumento de la diversidad de los recursos de pastoreo.
- Evaluación del valor nutritivo de treinta y un especies arbóreas, catorce especies arbustivas y siete especies de lianas.
- Compensar la disminución de la producción lechera aumentando el contenido de grasa y proteínas de la leche.
- Prueba de la eficacia del sistema que permite remunerar 1,5 unidades de trabajo a una tasa equivalente a los ingresos de dos asalariados mínimos.

MÁS INFORMACIÓN

- [Sitio web de OasYs](#)
- [Ficha técnica de AGROFORWARD](#)

EMPHASIS en la fenómica de las plantas

Alemania

Objetivo: «Fomentar la futura seguridad alimentaria y el negocio agrícola en un clima cambiante prestando servicios de fenotipado de plantas.»

PERFIL

- EMPHASIS se ha incluido en la hoja de ruta de RI del ESFRI en 2016. Hasta ahora, EMPHASIS presta servicios piloto. Se espera que esté plenamente operativo en 2024, como RI paneuropea sobre fenotipado de plantas.
- Sus servicios abarcan el acceso a las instalaciones de fenotipado de plantas (con sus tecnologías y competencias) y servicios relacionados como la disponibilidad de datos FAIR (localizables, accesibles, interoperables, reutilizables, por las siglas en inglés de «findable, accessible, interoperable, reusable»), la formación y el apoyo a la innovación.
- **Sector productivo:** sector agroalimentario, de forraje y productos biológicos
- **Participantes:** investigadores, científicos y responsables políticos de múltiples disciplinas
- **Usuarios finales:** expertos en fenotipado de plantas (por ejemplo: tecnologías de sensores, robótica, IA, aprendizaje automático (ML), fitomejoramiento, gestión agrícola, conceptos de agroecología), responsables políticos, empresas y público en general.

El Foro Estratégico Europeo sobre RI (ESFRI) ha identificado el «fenotipado vegetal» como una de las prioridades del Espacio Europeo de Investigación. EMPHASIS ofrece a los investigadores (y otros actores involucrados) acceso a instalaciones, recursos y servicios

para el fenotipado de plantas en toda Europa, con el objetivo principal de ayudar a la comunidad científica a comprender mejor el rendimiento de las plantas y traducir este conocimiento en aplicaciones prácticas.

Actividades básicas de los servicios

EMPHASIS se dedica a fomentar la innovación en tecnologías de fenotipado de plantas para garantizar una excelencia sostenible a largo plazo. Para alcanzar estos objetivos, EMPHASIS ofrece una amplia gama de servicios. Uno de ellos es el acceso a casi dos-

cientas tecnologías diferentes de fenotipado de campo. Con ellas, los investigadores pueden predefinir el entorno de las plantas en la propia empresa o supervisar las condiciones ambientales sobre el terreno mientras realizan sus experimentos. Al mismo tiempo, EMPHASIS promueve y fomenta la armonización entre la amplia gama de experimentos realizados.

En un contexto más amplio, las instalaciones de fenotipado de plantas permiten investigar su rendimiento y productividad como fuente de alimentos, materias primas y productos biológicos. El cuerpo funcional (fenotipo) de una planta se forma durante su crecimiento y desarrollo a partir de la interacción dinámica entre su composición genética (genotipo) y el entorno físico (medio ambiente). Las instalaciones de fenotipado de plantas permiten explorar esta interac-

Figura 23.
Ensayos de fenotipado EMPHASIS en trigo de invierno (Fuente: Oliver Knopf, FZJ)



ción y hacer experimentos sobre el rendimiento de las plantas en diferentes condiciones (por ejemplo, prácticas climáticas o agrícolas). EMPHASIS recopila y comparte grandes cantidades de datos que obtiene en sus instalaciones sobre el rendimiento de las plantas. Estos datos abarcan desde la estructura y función de las plantas individuales hasta sistemas agrícolas completos. Estos datos se recogen con diferentes resoluciones temporales y espaciales, desde minutos hasta meses, desde células de plantas individuales hasta el tamaño de una explotación agrícola.

Como la mayoría de estos datos se gestionan y almacenan en las instalaciones donde se llevan a cabo los experimentos, EMPHASIS ayuda a los usuarios a acceder a esos datos. Para facilitar la accesibilidad de los conjuntos de datos a la comunidad científica más amplia, se creó un sistema de información local siguiendo los principios FAIR (fácil



„Crystal ball gazing into the future of Plant Phenomics“
Angelo Petrozza
ALISA - Metaportum Agrobios
Research Center, Italy

de encontrar, accesible, interoperable, reutilizable, por las siglas en inglés de «findable, accessible, interoperable, reusable»). Ayuda a las instalaciones a desarrollar sus sistemas locales de gestión de datos, fomentando al mismo tiempo la reproducibilidad y la reutilización de estos.

Figura 24.
Instalaciones de fenotipado de plantas
(Fuente: Angelo Petrozza, ALISA)

Actividades más allá de la prestación de servicios

EMPHASIS coordina y apoya una amplia gama de actividades de capacitación en fenotipado de plantas, como la aplicación de tecnologías de fenotipado, el fitomejoramiento, el uso de datos de fenotipado, el desarrollo de sistemas de aprendizaje automático (ML) y los sistemas de gestión de datos. A través de su sitio web proporciona un portal de información centralizado sobre los últimos avances en la comunidad europea de fenotipado de plantas. Este portal incluye información sobre las instalaciones de fenotipado de plantas en Europa y sus servicios.

Dado que la seguridad alimentaria y asuntos relacionados constituyen un importante desafío mundial, EMPHASIS colabora estrechamente con la International Network on Plant Phenotyping, con lo que apoya el desarrollo de una comunidad mundial. Se usan varios métodos para fomentar la implicación de las partes interesadas, como actos de intercambio entre pares, exposiciones, proyectos conjuntos de I+i y acercamiento directo a posibles cocreadores a partir del seguimiento inicial a las partes interesadas.

Principales logros

- Lanzamiento previsto de la cartera completa de servicios EMPHASIS en 2024.
- EMPHASIS ha participado en varios proyectos y comunidades de RI, como Life-

Science-RI, ENVRIcommunity, EOSC-Life, ENRIITC, AgroServ, PHENET, AI4Life, CRO-PINNO y RI-VIS.

MÁS INFORMACIÓN

- [Vídeo de Scribble en YouTube: «Qué son las RI»](#)
- [Vídeo de Scribble en YouTube: «Qué es el fenotipado de plantas»](#)
- [Vídeo de Scribble en YouTube: «Qué es EMPHASIS»](#)
- [Película en YouTube: «Datos FAIR en las ciencias de las plantas»](#)
- [Folleto digital EMPHASIS](#)

ISF – Institute for Sustainable Food

Reino Unido



The University
Of Sheffield.
Institute for
Sustainable Food.

Objetivo: «Encontrar soluciones dinámicas a los retos de la seguridad alimentaria y la sostenibilidad.»

PERFIL

- En 2019 la Universidad de Sheffield fundó el Institute for Sustainable Food (ISF, «Instituto de Alimentación Sostenible») con el objetivo de transformar la forma en que cultivamos, producimos y consumimos alimentos.
- **Sector productivo:** amplia gama de campos
- **Participantes:** investigadores, agricultores, partes interesadas del sector, responsables políticos
- **Usuarios finales:** investigadores, responsables políticos y una amplia gama de partes interesadas dentro del sistema alimentario

El Institute for Sustainable Food (ISF) de la Universidad de Sheffield reúne a un equipo interdisciplinar de expertos de toda la Universidad, que aprovecha la investigación en ciencias, ingeniería, ciencias sociales, artes y humanidades para encontrar soluciones dinámicas a los retos de la seguridad alimentaria y la sostenibilidad. El ISF se centra en hacer más sostenibles los sistemas agroalimentarios, teniendo en cuenta las repercusiones en el medio ambiente, la alimentación y la salud de la población mundial.

La investigación interdisciplinar del ISF se lleva a cabo en colaboración con una amplia gama de partes interesadas. Reúne a personas a las que le apasiona la resolución de problemas y la investigación innovadora con instalaciones y un novedoso compromiso con las partes interesadas, incluido el público, para influir en la política y la práctica.

Actividades básicas de investigación

El IFS está explorando nuevas vías y oportunidades para comprender la complejidad de los sistemas de producción alimentaria en su conjunto, «del campo a la mesa», y no solo en términos de sus integrantes por separado. La actividad investigadora del ISF se articula en torno a tres pilares: 1) producción y protección vegetal, 2) consumo de alimentos, salud y sostenibilidad; y 3) investigación traslacional y transformadora.

La investigación sobre producción vegetal, protección y cambio medioambiental tiene el potencial de cubrir múltiples escalas biológicas, desde el nivel molecular, génico y celular hasta la investigación sobre cultivos de campo y globales. Se investigan las complejas interacciones entre suelos, plantas y microbiomas que favorecen el crecimiento vegetal. Este trabajo se beneficia de las principales instalaciones de investigación utilizadas por el ISF, incluidas las de crecimiento de plantas, espectrometría de masas, secuenciación de ADN de última generación, microscopía de alta resolución y equipos de

fenotipado de plantas. Mediante el uso de microscopía de alta resolución, secuenciación de ADN de última generación y equipos de espectrometría de masas, los investigadores estudian las bases bioquímicas y (epi) genéticas de las vías inmunológicas de las plantas y las interacciones con los microbios beneficiosos del suelo que mejoran la resistencia de las plantas al estrés biótico y abiótico. Este tema también incluye la biología de poblaciones, que estudia las interacciones evolutivas entre plantas, plagas, enfermedades y organismos beneficiosos. Las instalaciones de fenotipado del instituto proporcionan un recurso importante, con una alta capacidad de rendimiento para poder establecer vínculos funcionales entre la resistencia duradera, el genotipo de la planta y el medio ambiente. La investigación sobre consumo de alimentos, salud y sostenibilidad combina los aspectos nutricionales de las ciencias sociales y la salud pública con los últimos conocimientos científicos sobre el futuro de la alimentación e identifica vías

para alcanzar múltiples objetivos de seguridad alimentaria. La investigación traslativa y transformadora se centra en transferir la investigación a aplicaciones en el mundo real y trabaja para facilitar el intercambio de conocimientos con las empresas agrícolas y los responsables de la toma de decisiones. Usan tecnología y ciencia valoradas por los agricultores y la cadena alimentaria en general, además de por los consumidores, para mejorar la seguridad alimentaria local y mundial. ISF trabaja para lograr este objetivo comprendiendo y trabajando con el contexto político, social y cultural de las cadenas agroalimentarias. La investigación transformadora incluye la integración de la prevención y mitigación de residuos en las cadenas agroalimentarias; el tratamiento de



la salud y calidad del suelo como cuestiones sistémicas para la industria agroalimentaria; y la promoción de un pensamiento más unificado sobre salud y sostenibilidad.

Figura 25. Sir David Read Controlled Environment Facility en el Institute of Sustainable Food (Fuente: University of Sheffield)

Actividades más allá de la investigación

El IFS organizó un acto en el marco de una colaboración entre el proyecto Make It Grow de la Universidad de Sheffield y Gateway Zimbabwe. Los debates exploraron los vínculos críticos entre la alimentación, la construcción de la comunidad y la voz de la co-

munidad, amplificados por el proyecto Make It Grow a través de talleres de capacitación. El proyecto, de más de tres meses de duración, dio lugar a multitud de propuestas en vídeo de proyectos alimentarios y comunitarios sostenibles.

Principales logros

- Trabajar con más de cien socios industriales de todo el espectro «del campo a la mesa», incluidos los responsables políticos.
- 145 grupos de investigación trabajan para afrontar los retos de la seguridad alimentaria y la sostenibilidad.
- El proyecto Healthy Soil, Healthy Food, Healthy People (H3) es una subvención

de 6 millones de libras para un consorcio financiado por la convocatoria Transforming UK Food Systems, que transformará el sistema alimentario del Reino Unido desde la base.

- Resultados científicos sobre la contribución potencial de los huertos urbanos a la seguridad alimentaria local y nacional.

MÁS INFORMACIÓN

- [Vídeo del proyecto H3](#)
- [Vídeo del Proyecto Desert Garden](#)
- [Proyectos de investigación](#)
- [Sitio web de Institute for Sustainable Food](#)

LifeWatch ERIC

España



Objetivo: «Proporcionar herramientas de investigación virtuales para la comunidad científica, para incrementar el conocimiento y la comprensión de la organización de la biodiversidad y las funciones y servicios de los ecosistemas y así apoyar los procesos de tomas de decisiones.»

PERFIL

- LifeWatch ERIC se creó en marzo de 2017 como Infraestructura Virtual Europea de Ciencia y Tecnología (ERIC, por las siglas en inglés de European Research Infrastructure Consortium).
- La sede estatutaria y las oficinas técnicas de la infraestructura virtual TIC están situadas en España. Sin embargo, el Centro de Servicios está en Italia, los Laboratorios Virtuales y el Centro de Innovaciones en los Países Bajos, y las otras ocho instalaciones que reciben apoyo conjunto están repartidas entre distintos Estados miembros.
- La financiación procede de los Estados miembros del Infraestructura Virtual Europea de Ciencia y Tecnología (ERIC) y de proyectos europeos y nacionales.
- **Sector productivo:** amplia gama de sectores agrícolas
- **Participantes:** investigadores, agricultores, PYME, emprendedores, responsables políticos, comunidades locales
- **Usuarios finales:** comunidad internacional de investigación sobre biodiversidad y agroecología

La Infraestructura virtual para la Investigación de la Biodiversidad y los Ecosistemas (LifeWatch ERIC) es una RI distribuida de ámbito internacional diseñada para apoyar la investigación de la biodiversidad y los ecosistemas. Aborda los principales retos medioambientales y ofrece soluciones estratégicas basadas en datos para la protección del medio ambiente. Para ello proporciona acceso a una amplia gama de conjuntos de datos, servicios y herramientas

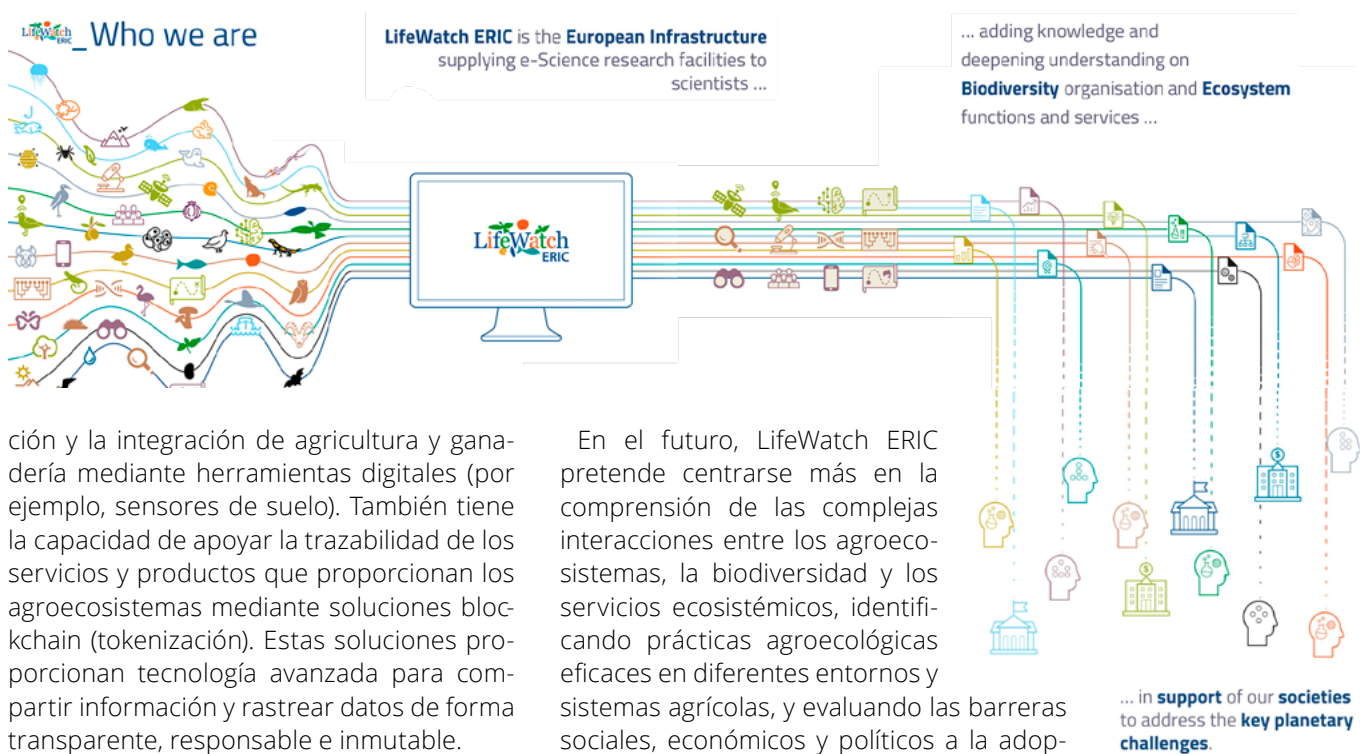
que permiten la creación y puesta en marcha de Entornos Virtuales de Investigación (VRE) o Laboratorios Virtuales. LifeWatch ERIC aplica sistemas informáticos de alto rendimiento, grid computing y big data para comprender las complejas interacciones entre las especies y el medio ambiente. También desarrollan herramientas avanzadas de modelización para apoyar la aplicación de medidas de conservación de las especies amenazadas y la biodiversidad.

Actividades básicas de investigación

LifeWatch ERIC utiliza enfoques participativos que implican a las partes interesadas en el diseño y desarrollo de Entornos Virtuales de Investigación. Los métodos pueden incluir talleres, grupos de discusión («focus groups»), sesiones de lluvia de ideas y plataformas de colaboración en línea para recabar insumos y feedback. LifeWatch ERIC tiene como objetivo ser un proveedor de información y servicios de primera clase para la comunidad científica internacional que investiga sobre biodiversidad, combinando una amplia gama de herramientas y recur-

sos TIC con conocimientos especializados. Para lograr este objetivo, LifeWatch ERIC ofrece nuevas oportunidades de desarrollo científico a gran escala, permite acelerar la captura de datos con nuevas tecnologías, además de apoyar la toma de decisiones basadas en el conocimiento en materia de biodiversidad y ecosistemas.

LifeWatch ERIC también participa en la experimentación de diversas prácticas agroecológicas, como la gestión sostenible del suelo, la gestión integrada de plagas, la agrosilvicultura, la agricultura de conserva-



ción y la integración de agricultura y ganadería mediante herramientas digitales (por ejemplo, sensores de suelo). También tiene la capacidad de apoyar la trazabilidad de los servicios y productos que proporcionan los agroecosistemas mediante soluciones blockchain (tokenización). Estas soluciones proporcionan tecnología avanzada para compartir información y rastrear datos de forma transparente, responsable e inmutable.

En el futuro, LifeWatch ERIC pretende centrarse más en la comprensión de las complejas interacciones entre los agroecosistemas, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, identificando prácticas agroecológicas eficaces en diferentes entornos y sistemas agrícolas, y evaluando las barreras sociales, económicos y políticos a la adopción de la agroecología.

Actividades más allá de la investigación

Para implicar a las partes interesadas y compartir conocimientos, LifeWatch ERIC organiza diferentes actos de intercambio de conocimiento entre pares, demostraciones, conferencias, seminarios web y talleres en-

tre las partes interesadas relacionados con la agroecología, la biodiversidad y la gestión de ecosistemas, además de recopilar y difundir material educativo y de formación.

Principales logros

- LifeWatch ERIC ha desarrollado un Laboratorio Virtual de Agroecología en el marco del proyecto ALL-Ready, que es una interfaz para investigadores, agricultores, PYME, empresariado, gobiernos y organismos de financiación para facilitar la transición agroecológica, utilizando herramientas codiseñadas y codesarrolladas para mejorar los datos, el intercambio de información y la creación de redes entre las partes interesadas de la comunidad de investigación agroecológica.
- Para analizar patrones y tendencias en datos de biodiversidad y predecir los impactos de diferentes escenarios de gestión, LifeWatch ERIC también ha desarrollado herramientas basadas en inteligencia artificial, SIG (Sistemas de Información Geográfica), big data y aprendizaje automático, así como herramientas de apoyo a la toma de decisiones, con el fin de ayudar a las partes interesadas a tomar decisiones informadas sobre agroecología, biodiversidad y gestión de ecosistemas.

Figura 26. Descripción de LifeWatch ERIC (Fuente: LifeWatch ERIC)

MÁS INFORMACIÓN

- [LifeWatch ERIC vídeo](#)

ACS – Agricultural Climate Solutions en Agriculture and Agri-Food Canada

Canadá



Agriculture and Agri-Food Canada

Objetivo: «Acelerar la adopción de prácticas innovadoras que aumenten la sostenibilidad de las explotaciones, la resiliencia, salud y bienestar de los animales, aumentar la confianza de los agricultores en la experimentación en las explotaciones y fomentar nuevas colaboraciones.»

PERFIL

- Desde 2018, Agriculture and Agri-Food Canada ha estado construyendo una red nacional de trece LL de agroecosistemas.
- A nivel internacional, Canadá presentó el concepto de «laboratorios vivos de agroecosistemas» durante la reunión de mayo de 2018 de los principales científicos agrícolas del G20 en Argentina.
- Agriculture and Agri-Food Canada's Agricultural Climate Solutions (ACS) es un nuevo programa de 185 millones de dólares y diez años de duración (2021-2031), que ahora cuenta con al menos un LL en cada provincia de Canadá.
- **Sector productivo:** amplia gama de sectores agrícolas
- **Participantes:** agricultores, investigadores, asociaciones de productores, organizaciones ecologistas, grupos conservacionistas, organizaciones sin ánimo de lucro, industria, universidades, gobiernos locales y regionales, mundo académico y comunidades indígenas
- **Usuarios finales:** agricultores

Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC) es el departamento del Gobierno de Canadá responsable de apoyar al sector agrícola y agroalimentario mediante la investigación y la innovación. La AAFC puso en marcha una red nacional de LL para acelerar el desarrollo y la adopción de prácticas y tecnologías sostenibles por parte de los agricultores canadienses. Aplican un enfoque integrado de la innovación agrícola, lo que significa que

los LL se centran en codesarrollar soluciones innovadoras y transferir conocimientos a otros agricultores, aplican soluciones adaptadas a cada región y promueven la sostenibilidad medioambiental y la resiliencia del sector agrícola. Con un enfoque de la innovación centrado en el usuario, los agricultores participan directamente en las actividades de innovación de principio a fin.

Actividades básicas de investigación

Los LL del AAFC se basan en tres principios básicos: 1) centrarse en las necesidades de los agricultores e involucrarlos en todo el proceso de innovación; 2) establecer asociaciones amplias y diversas; y 3) realizar pruebas en el contexto de la vida real del usuario. Al principio de los proyectos, los colaboradores locales (agricultores, investigadores y otras partes interesadas) se reúnen para averiguar cuáles son las necesidades de los agricultores, comentarlas e identificar prioridades y objetivos comunes. A continuación se diseñan en equipo nuevas prácticas o tecnologías innovadoras que ayuden a satisfacer estas necesidades. Después las innovaciones

se prueban, se evalúan y se desarrollan aún más a través de una serie de pasos iterativos. Un aspecto importante es que las innovaciones se prueban donde se van a utilizar, en explotaciones reales por agricultores. Además, la investigación científica ayuda a evaluar el rendimiento de prácticas o tecnologías, incluido su impacto medioambiental y socioeconómico. Los datos y evaluaciones recogidos garantizan que agricultores y científicos disponen de soluciones útiles y científicamente probadas que otras personas pueden adoptar con facilidad. Según se repite el ciclo, las innovaciones se van ajustando de forma continua para tener en cuenta las

reacciones de agricultores, colaboradores y científicos, así como su pertinencia en materia retos agro ambientales.

Dado que de principio a fin las innovaciones resultantes se co-desarrollan con los agricultores, es más probable que las adopten otros agricultores. El proceso de codesarrollo garantiza que las innovaciones sean económicamente viables, técnicamente factibles y deseables para los agricultores, además de tener una sólida base científica. Por lo tanto, la colaboración con los agricultores a lo largo de todo el ciclo de innovación es esencial.

Ejemplos de prácticas que se están examinando en toda la red de LL son las rotaciones de cultivos y los sistemas de cultivo, los cambios en el uso de la tierra, la gestión de pastos y forraje, las estrategias de alimentación, la gestión de nutrientes y pesticidas, la optimización del uso de fertilizantes, la mejora de la salud del suelo, la restauración y mejora de las plantas perennes. Con su



nuevo programa Agricultural Climate Solutions - Living Labs, se hace hincapié en aumentar la captura de carbono y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, además de proporcionar otros beneficios medioambientales colaterales. Además los numerosos estudios científicos específicos para comprender mejor la eficacia de las innovaciones que se están probando en los LL, entre los principales ámbitos de interés se encuentran las técnicas de medición, la evaluación de los procesos y resultados de los LL y el desarrollo de capacidades a gran escala en áreas clave de conocimiento.

Figura 27. Visita de campo de FiBL LL a una de las explotaciones asociadas de cultivo en franjas (Fuente: Agriculture and Agri-Food Canada)

Actividades más allá de la investigación

A través de una serie de grupos de trabajo nacionales, la red establece conexiones entre LL y expertos individuales. Desarrolla capacidades en ámbitos como la salud del suelo, el agua, la agrometeorología, la biodiversidad, la salud y la productividad de los cultivos, la modelización y la geomática, la

integración de datos, la socioeconomía, la innovación y el conocimiento. El intercambio entre redes se ve facilitado por un taller anual en el que todas las plataformas se reúnen para compartir ideas y experiencias, además de aprender nuevas herramientas, técnicas y enfoques.

Principales logros

- En 2022, la red se amplió rápidamente a trece LL, con la puesta en marcha de nueve LL en seis de las diez provincias canadienses en el marco del nuevo programa Agricultural Climate Solutions.
- En 2023 se pondrán en marcha nuevos LL en las cuatro provincias que acogieron los cuatro LL originales en el marco de la Iniciativa de LL de la AAFC (Isla del Príncipe Eduardo, Manitoba, Quebec y Ontario), que finalizó en marzo de 2023. Entre los aspectos más destacados de los cuatro LL originales figuran:
 - Más de cincuenta prácticas de gestión beneficiosas codesarrolladas y probadas en explotaciones reales en cuatro áreas: (1) mitigación y adaptación al cambio climático, (2) mejora de la conservación del suelo y el agua, (3) reducción de la contaminación del agua, y (4) maximización de la biodiversidad u de la capacidad del hábitat.
 - >250 participantes activos (que se ampliarán a más de 1000 con el nuevo programa de Soluciones Climáticas para la Agricultura)

MÁS INFORMACIÓN

- [AAFC's Living Laboratories Initiative](#)
- [Vídeo de Living Laboratories: El valor de la colaboración en la investigación](#)
- [Living Lab - Ontario: Colaboración para una agricultura sostenible \(Vídeo\)](#)
- [Programa de «Agricultural Climate Solutions»](#)
- [«Agricultural Climate Solutions» - Living Labs video](#)
- [Publicación sobre las características descriptivas de los Living Labs en Agro-ecosistemas](#)

LOGROS DE LA RED PILOTO

En el marco del proyecto ALL-Ready, la red piloto fue capaz de sentar las bases de los objetivos, estructuras de red, operaciones, métodos, herramientas de trabajo en red, áreas temáticas y actividades para la futura red de LL y RI de agroecología utilizando la co-creación continua, el intercambio de conocimientos y la experimentación con la facilitación de los socios del proyecto.

En primer lugar, los miembros **co-construyeron sus actividades conjuntas** con un entendimiento común de sus expectativas y de los beneficios potenciales de la red.

A la cabeza de la lista de beneficios se sitúa el intercambio dinámico y la puesta en común de conocimientos (por ejemplo: desafíos, métodos de cocreación, mejores prácticas de modelos de LL) y las oportunidades de cocreación entre los LL y RI que sean miembros. Además, también se reconocieron como elementos esenciales de la futura red la creación de una plataforma para la futura colaboración en proyectos internacionales de investigación sobre agroecología, la mejora del potencial de creación de redes de los miembros y la organización de

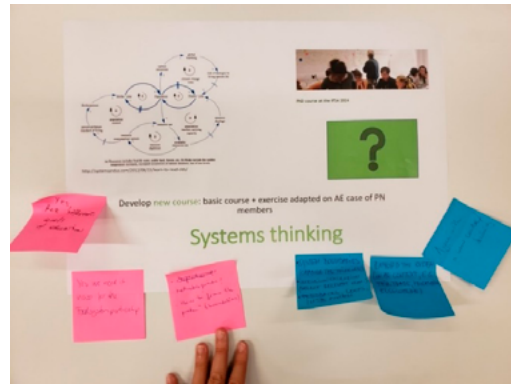
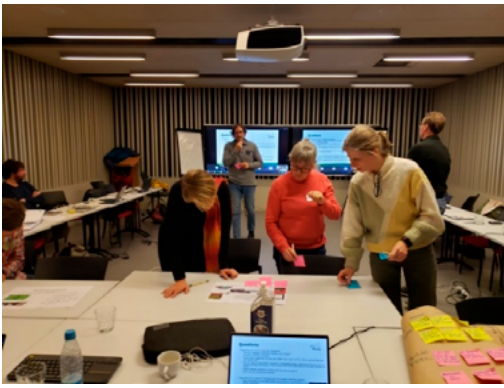
sesiones de formación para que los miembros amplíen sus conocimientos en nuevas metodologías y enfoques para la transición agroecológica. Los miembros establecieron tres temas principales de colaboración para la red piloto basados en sus retos e intereses comunes: 1) colaboración para el intercambio de conocimientos e información entre los LL y las RI agroecológicos; 2) facilitación de la creación de redes para la investigación entre socios y 3) sensibilización sobre la red piloto.

Los miembros crearon un plan de acción en torno a los tres temas con una perspectiva temporal de un año y medio. A través de este, por ejemplo, llevaron a cabo en colaboración un inventario piloto de la red de conocimientos y resultados relacionados con los LL y las RI agroecológicos. También organizaron intercambios entre pares, así como una serie de mesas redondas sobre temas de interés (por ejemplo, métodos de cocreación) y visitas de campo. Por otra parte, se organizaron para contribuir al desarrollo de la Asociación de Agroecología y también evaluaron sus actividades. También elaboraron una serie de recomendaciones y lecciones aprendidas para la futura red, basadas en los obstáculos, aspectos destacados y limitaciones que encontraron en el piloto. Por lo tanto, el año y medio de la red piloto fue esencialmente solo un primer paso en un ejercicio de creación de redes que continuará y se reforzará en la futura red.

Otro logro importante fue el diseño **conjunto de un prototipo de Programa de Desarrollo de Capacidades y de un Laboratorio Virtual de Agroecología**, ambos adaptados a las necesidades de los miembros piloto. El objetivo del programa era apoyar el desarrollo y el intercambio entre los LL y las RI en el ámbito de la agroecología. Después de haber explorado las competencias y habilidades específicas necesarias para la transición a la agroecología y para dirigir LL y RI (por ejemplo: design thinking, liderazgo y agilidad, competencias organizativas, de creación de redes y de facilitación), crearon un prototipo del programa con cinco áreas de competencia: 1) comprensión común de la agroecología, 2) habilidades y conocimientos prácticos de agricultura agroecológica, 3) conocimiento de la investigación agroecológica, 4) pensamiento sistémico y 5) com-

*Figuras 28-29.
Actos de intercambio de conocimiento y visitas sobre el terreno organizados para la red piloto
(Fuente: ALL-Ready)*





Figuras 30-31. Una selección de fotos tomadas durante el codiseño del Programa de Desarrollo de Capacidades (Fuente: ALL-Ready)

prensión de la cocreación. El programa se probó y evaluó mediante cuatro módulos de formación. Además de mejorar sus conocimientos y sus competencias en materia de LL y RI de agroecología, que pueden utilizar directamente para mejorar sus iniciativas individuales, los miembros validaron un programa que puede seguir ampliándose en la futura red.

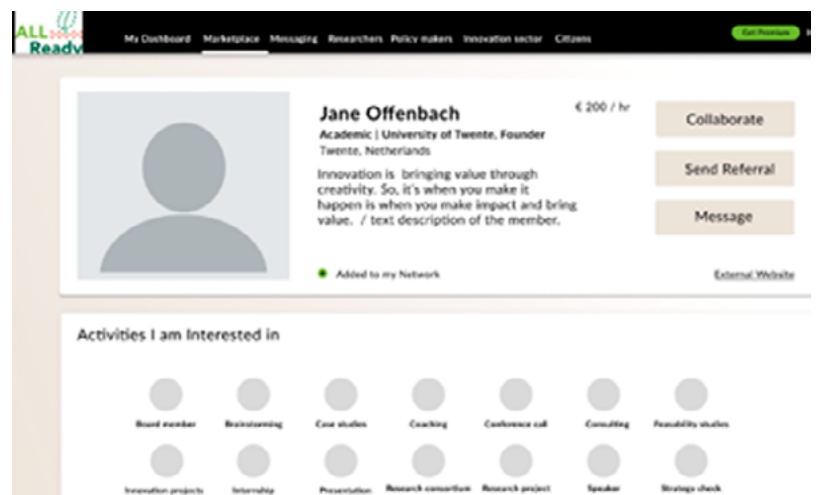
Es más, la red también co-diseñó para sí misma una plataforma en línea dinámica y fácil de usar llamada Agroecology Virtual Lab («Laboratorio Virtual de Agroecología»). Presenta una panorámica geográfica de la red, las principales características de los LL y RI de agroecología, visualiza las mejores prácticas de los miembros y proporciona herramientas de trabajo en red y repositorios de datos. El Laboratorio Virtual no solo reforzó la colaboración y el intercambio de datos entre los miembros, sino que los socios ayudaron a crear una herramienta para la futura red que puede reunir y conectar virtualmente a diversos LL y RI para la investigación en agroecología e innovación en toda Europa.

La red piloto también participó de forma continua en la identificación del valor añadido y en el co-desarrollo de una guía para un **plan de puesta en marcha y sostenibilidad a largo plazo para la futura red europea** de LL y RI. A los miembros les gustaría ver que la red europea garantiza de forma activa la transferencia de conocimiento a iniciativas y el aprendizaje conjunto en actividades de investigación e innovación participativas a escala europea y nacional. También destacaron el potencial de la red para representar los intereses de los agentes activos en la transición agroecológica ante los responsables políticos de la UE. Otras recomendaciones para la futura red europea son 1) que implante una estructura de gobernanza adaptable, que pueda responder

a los cambios de tamaño y experiencias de los miembros, en la que estén representados e implicados los representantes de los subgrupos nacionales, regionales y de los diferentes subgrupos temáticos; 2) que organice actividades de divulgación ante los ministerios nacionales para salvaguardar la financiación a largo plazo de actividades específicas de la red; 3) que desarrolle fuentes de financiación adicionales para la red que complementen la financiación pública; 4) que se asegure de que la red coopere formalmente con otras asociaciones de Horizonte Europa, como Agriculture of Data; y 5) que la red se amplíe paso a paso, de modo que pueda consolidar la infraestructura, las relaciones y las actividades intermedias.

Además, se consultó a los miembros sobre los conceptos y documentos que desarrolló el proyecto, como el marco para la transición agroecológica, los criterios, la visión y la misión de la futura red, contribuyendo así al éxito del proyecto ALL-ready.

Figura 32. Maqueta para la sección Perfil en el Laboratorio Virtual (Fuente: ALL-Ready)



EXPLORANDO EL PAISAJE - LL Y RI EN EUROPA

El proyecto ALL-Ready también llevó a cabo un mapeo a nivel europeo de los LL, RI y OIA en el ámbito de la agroecología, mediante un cuestionario titulado «Cómo acelerar la transición agroecológica: tus potenciales roles y beneficios si contribuyes a una red europea de LL y RI». El objetivo del cuestionario era mejorar la comprensión de las características clave, las actividades y los valores de los LL y las RI agroecológicas en toda Europa y ayudar a las organizaciones a comprender en qué medida participan en la transición agroecológica. Las preguntas se diseñaron para conocer las actividades y la implicación real de cada iniciativa en la transición, independientemente de cómo se denominen o definan a sí mismas. En la actualidad el cuestionario lo han cumplimentado treinta y tres iniciativas, además de los miembros del proyecto piloto ALL-Ready. Siete iniciativas se describen a sí mismas como LL, nueve como RI, seis como OIA, y diez iniciativas se definen tanto como LL como RI u OIA, ya que las preguntas no se limitaban a una única respuesta posible, además de que había una iniciativa que funcionaba como plataforma. El cuestionario también se utilizó para identificar candidatos para la red piloto.

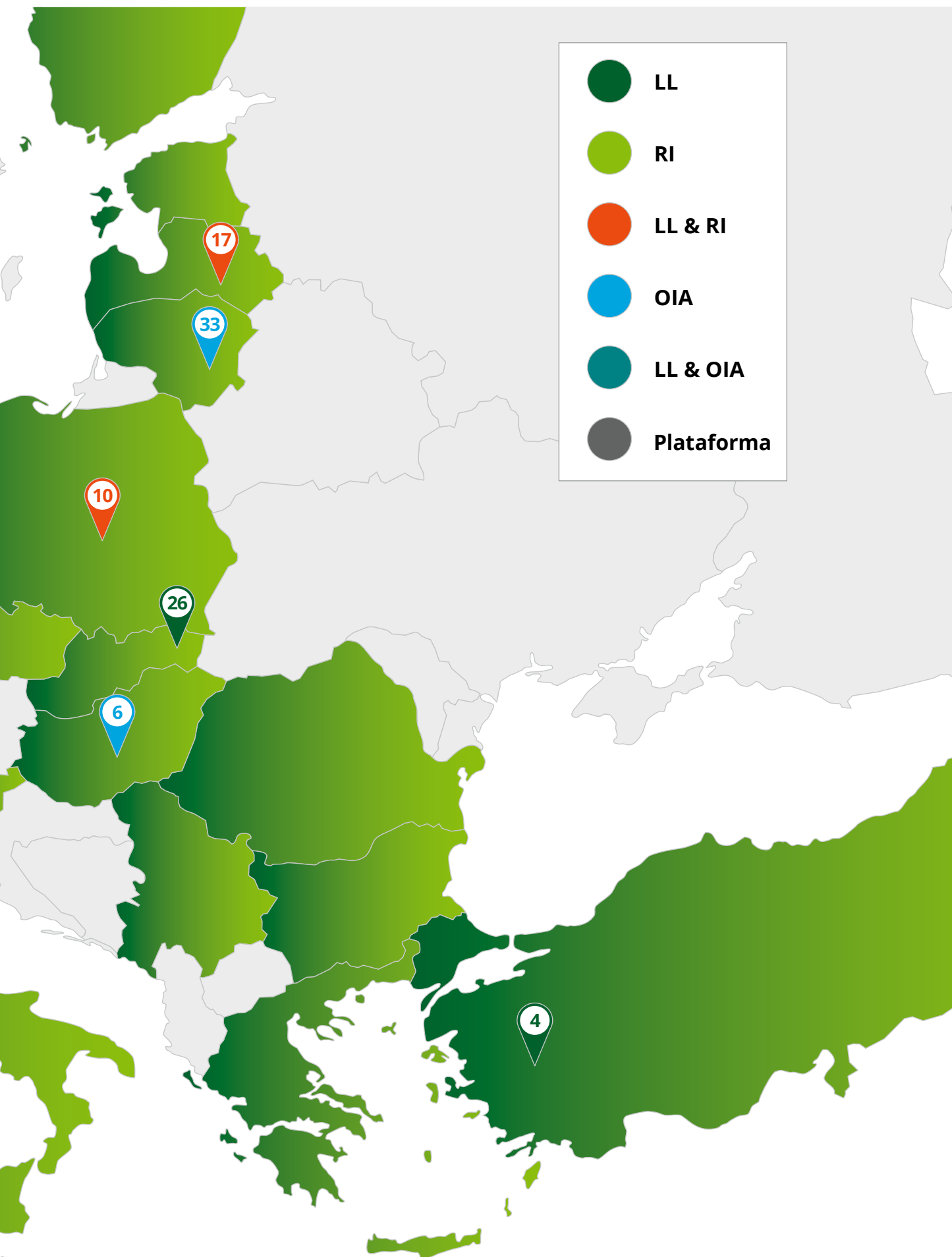
De manera similar a los miembros de la red piloto, estas organizaciones tienen objetivos similares pero difieren mucho en escala, alcance y actividades. Por ejemplo, ECO - FARM Sosnówka lleva desde 2013 trabajando en el ámbito de la agricultura ecológica, el desarrollo sostenible y las energías renovables en Polonia. Establecieron una plataforma nacional para el aprendizaje, intercambio de experiencias, codiseño de innovaciones empresariales agroecológicas y fomento de la cooperación entre el empresariado, las ONG, los agentes de innovación y agricultores, además de la aplicación de modelos de producción agroecológica. El DHDA Forest Inn Lab de Francia reúne a académicos de «Territoire d'innovation», «People and Trees» e implica a investigadores y profesores de varias disciplinas (ingeniería forestal, ecología, economía, ciencias de la gestión, sociología, diseño de sistemas y gestión de la innovación) en el codiseño de soluciones de sistemas agroforestales para adaptar la producción agropecuaria tradicional. El mapa que aparece a continuación (Figura 33.) ilustra, con nombre y país, todas las organizaciones respondieron al cuestionario para mostrar el número y la diversidad de iniciativas de este tipo que ya están trabajando por la transición agroecológica y que podrían participar como parte de la futura red.

LOS LABORATORIOS VIVIENTES, LAS INFRAESTRUCTURAS DE INVESTIGACIÓN Y OTROS ORGANIZACIONES DE INVESTIGACIÓN APLICADA EN EUROPA

	NOMBRE	PAÍS	TIPO
1	AnaEE-ERIC HQ	Francia	RI
2	Andalusian Agency for Agriculture and Fisheries	España	OIA
3	Association Climatologique de la Moyenne-Garonne	Francia	RI
4	Bodrum Living Lab	Turquía	LL
5	CambioNet	Francia	LL & RI
6	CEEweb for Biodiversity HQ	Hungría	OIA
7	Consorzio ARCA	Italia	OIA
8	DEMETRA	Italia	LL & RI
9	DHDA – Forest Inn Lab	Francia	LL & RI
10	ECO-FARM Sosnówka sp. z o.o.	Polonia	LL & RI
11	Forest' InnLab	Francia	LL
12	Fundecyt Science and Technology Park of Extremadura	España	RI
13	IFAPA	España	RI
14	Inagro	Bélgica	RI
15	INRAE UERI Gotheron	Francia	RI
16	Institute for Bio- and Geosciences: Plant Sciences, Forschungszentrum Jülich	Alemania	LL & RI
17	Institute of Horticulture, LatHort	Letonia	LL & RI
18	IPMWORKS HQ	Francia	OIA
19	Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF)	Alemania	RI
20	Living Lab BACCHUS INRAE	Francia y Alemania	LL
21	LTSER ZA Armorique	Francia	RI
22	Mære agricultural high school	Noruega	LL & RI
23	MedThecLab	Francia	LL & RI
24	Menter a Busnes	Reino Unido	LL
25	P3M	Francia	RI
26	PD Krakovany - Stráže	Eslovaquia	LL
27	Red Agroecológica de Granada	España	LL
28	Solutopus- Recursos e Desenvolvimento, Lda.	Portugal	OIA
29	Syntezia	Suiza	LL
30	Territoire d'innovation DHDA	Francia	LL & OIA
31	TP Organics HQ	Bélgica	Plataforma
32	University of Kassel (Department of Organic Farming and Cropping Systems and associated Teaching, Research and Transfer Center for Organic Farming and Sustainable Regional Development)	Alemania	LL & RI
33	Vytautas Magnus University, Agriculture Academy	Lituania	OIA

Figura 33.
Laboratorios Vivos, Infraestructuras de Investigación y otras
Organizaciones de Investigación Aplicada en Europa





CONCLUSIONES

A través de diecinueve inspiradores ejemplos de LL y RI en el campo de la agroecología pertenecientes a la red piloto ALL-Ready, este documento muestra que, incluso en poco tiempo, una red de prueba de este tipo puede reunir y movilizar diversas experiencias y conocimientos en agroecología para sentar las bases de la futura red de LL y RI en agroecología, al tiempo que trabajan individualmente hacia la transición agroecológica a nivel local, regional y nacional.

La mayor parte de los LL y las RI asociados tienen objetivos similares: acelerar la creación, mejora y adopción de soluciones sostenibles, y para ello desarrollar (o facilitar que se adapten) innovaciones agroecológicas prácticas, o herramientas de investigación que apoyen los procesos de toma de decisiones. A través de sus actividades de investigación, los LL y RI asociados buscan nuevas vías y oportunidades para comprender la complejidad de los sistemas de producción agroalimentaria a diferentes escalas, incluidos sus aspectos biofísicos y socioeconómicos. Para ello usan enfoques interdisciplinarios (agroecología, ecología, economía, ciencias de la administración, ciencias políticas, ciencias sociales) y transdisciplinarios (los agentes locales participan como partes interesadas en la investigación realizada). Estas iniciativas abarcan una amplia gama de temas de investigación (por ejemplo: rotación de cultivos, cambios en el uso de la tierra, gestión de pastos y forrajes, gestión de nutrientes y pesticidas, mejora de la salud del suelo, aumento de la retención de carbono, procesos de toma de decisiones de los agricultores) de todos los sectores productivos, y en ellas participan agricultores convencionales, regenerativos y ecológicos. También aplican métodos o combinaciones de métodos de diferentes disciplinas (por ejemplo: investigación-acción, métodos de ciencia ciudadana de las ciencias sociales o investigación sobre el terreno «on-farm», además de experimentación de sistemas de agronomía y ciencias naturales). En esencia, hacen esfuerzos muy conscientes para encontrar respuestas adecuadas a urgentes retos agroambientales y socioeconómicos mediante la recopilación de una amplia gama de datos de alta calidad de diversos agroecosistemas locales, para que les ayuden a desarrollar soluciones

adecuadas a los problemas locales. Gracias a la cocreación, las propias partes interesadas pueden convertirse en agentes de la transformación, ya que participan en todo el proceso de innovación. Las innovaciones se ajustan de forma continua para tener en cuenta el feedback de agricultores, colaboradores y científicos, así como la relevancia de los desafíos agroambientales y socioeconómicos. Los LL y las RI no solo ayudan a las comunidades locales a resolver sus problemas agrícolas, climáticos o socioeconómicos, sino que tienen el potencial de aunar y amplificar sus esfuerzos de investigación a mayor escala en la futura red europea. Además, podrían contribuir a la creación de una base de pruebas científicas que respalde los esfuerzos políticos locales, regionales, nacionales y europeos para acelerar la transformación agroecológica, al tiempo que benefician a toda la cadena de valor usando su enfoque co-creativo también a través de una futura red.

Las actividades de los LL y RI asociados van mucho más allá de la investigación y la innovación. Hacen mucho hincapié en los esfuerzos de capacitación dirigidos a una amplia gama de partes interesadas del sistema agroalimentario, y en facilitar el acceso a los resultados de sus investigaciones prácticas y a otra información pertinente (por ejemplo: publicar artículos de acceso abierto, elaborar manuales para profesionales, y otra información pertinente a través de plataformas de información en línea o de sus sitios web, en forma de vídeos, blogs, mensajes en las redes sociales o boletines electrónicos). La mayor parte ofrece un espacio para compartir conocimientos organizando seminarios web, talleres, reuniones de agricultores o ciudadanos, jornadas de campo, demostraciones en explotaciones agrícolas además de eventos de networking y formación, integrando también los resultados en cursos académicos. Muchos dedican tiempo y esfuerzo al intercambio de conocimiento y asesoramiento entre pares, además de a la presión política a escala nacional y tratan de seguir innovando en los esfuerzos de sensibilización para implicar a un amplio abanico de partes interesadas (especialmente locales) y al público general. La experiencia en estas actividades de apoyo en los LL y RI se movilizó para crear el Programa de De-

sarrollo de Capacidades y el plan de puesta en marcha en ALL-Ready. A través de este trabajo, tienen la capacidad de crear una plataforma única de intercambio de conocimiento e información en forma de la futura red que apoye que se reproduzcan o adopten diversas soluciones agroecológicas, al tiempo que fomente que se generen nuevos y diversos conocimientos e innovaciones agroecológicas en toda Europa.

La cocreación de actividades piloto conjuntas de la red no solo ayudó a probar cómo funcionaría y se gestionaría internamente la futura red, sino que además los LL y RI en agroecología informaron sobre necesidades específicas de conocimiento e investigación, como la necesidad de acceder a información de fondo, datos específicos de investigación sobre agroecología, conocimiento de nuevas tecnologías, conocimiento básico de las TIC, dinámicas de investigación participativa, mejor comprensión de ciertas estructuras, sus palancas y barreras (barreras sociales, económicas y políticas) o cómo movilizar a determinadas partes interesadas. Al mismo tiempo, la mayoría de sus necesidades de investigación están relacionadas con complementar y aprovechar sus esfuerzos actuales en términos de agrotecnología, agronomía, rediseño de la agricultura y los sistemas alimentarios locales, además de gestión sostenible de los recursos naturales que abarcan diversos sectores de producción. Les gustaría explorar nuevas metodologías de investigación y contar con financiación que les permitiera establecer ensayos de campo

a largo plazo, en las explotaciones, e investigación-acción participativa. El año y medio que ha durado la red piloto no ha permitido planificar ni poner en marcha actividades de investigación entre los socios, pero sí que recopilaban sus intereses y necesidades comunes en materia de investigación, que se incluyeron en la propuesta de Agroecology Partnership y en su Agenda Estratégica de Investigación e Innovación (SRIA). Por lo tanto, sería importante que la futura red —además de ser una plataforma de intercambio de conocimientos y networking— permitiera llevar a cabo investigaciones sobre agroecología basadas en los intereses de los LL y RI en agroecología para acelerar la cocreación de soluciones innovadoras y construir una cooperación más sólida entre las iniciativas.

Uno de los mayores logros del proyecto ALL-Ready es que, a través de la construcción y experimentación de una red piloto de diversos LL y RI en agroecología, se demostró por primera vez la relevancia y urgencia de una red europea. En segundo lugar, se probó cómo funcionaría una red de este tipo a escala europea aplicando métodos de cocreación, reuniendo y aprovechando las experiencias de diversas iniciativas. Todas las experiencias y lecciones aprendidas de la co-creación y las diferentes herramientas y programas co-diseñados en la red piloto servirán como recomendaciones sobre lo que se debe y no se debe hacer, las oportunidades y las potenciales barreras que la futura red deberá capitalizar para lograr la transición agroecológica en Europa.



Figura 34. Cultivos comestibles diversos para el apoyo de la producción y dieta sostenible (Fuente: Dániel Bori, ÖMKI)

REFERENCIAS

1. Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO): <http://www.fao.org/home/en/>
2. High-Level Panel of Expert on Food Security and Nutrition (HLPE): <http://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/about-the-hlpe/en/>
3. European Commission. 2019. Communication on the European Green Deal: EUR-Lex - 52019DC0640 - EN - EUR-Lex (europa.eu)
4. European Commission. 2019. Horizon Europe 2021-27 research and innovation framework draft document: ec_rtd_he-orientations-towards-strategic-plan_102019.pdf (europa.eu)
5. European Network of Living Labs (ENoLL) website. (2022) Definition of living labs: <https://enoll.org/about-us/>.
6. Mambrini-Doudet, M., Gascuel, C., Gödel, B., Mckhann, H. (2021). D1.1 Reference document with key concepts: Vision for building the network of living labs and research infrastructures for agroecology transition. ALL-Ready Deliverable.
7. SCAR Strategic Working Group on Agroecology (SCAR-AE) (2022). Draft proposal for a European Partnership under Horizon Europe Accelerating farming systems transition: agroecology living labs and research infrastructures. Version 30.03.2022
8. ALL-Ready website: <https://www.all-ready-project.eu/>
9. ALL-Ready pilot network page on the ALL-ready website: <https://www.all-ready-project.eu/all-ri/pilot-network.html>
10. ALL-Ready glossary: <https://www.all-ready-project.eu/knowledge-center/all-ready-glossary.html>
11. Korinna Varga and Judit Fehér (2022) D3.2 Second Report of ALL-Ready pilot co-creation experiences. ALL-Ready Project Deliverable.
12. Occitanum website: <https://www.occitanum.fr/>
13. PFN Hessen website: <https://www.pfn-hessen.de/>
14. Roupheal, Y., & Colla, G. (2020). Editorial: Biostimulants in Agriculture. *Frontiers in Plant Science*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00040>
15. ÖMKi website of its on-farm research network: <https://biokutatas.hu/en/page/show/onfarm>
16. Innovative Farmers website: <https://www.innovativefarmers.org/>
17. BioSense website on PA4ALL: <https://biosens.rs/en/themes/living-lab>
18. Vuela Guadalinfo website: <http://www.guadalinfo.es/>
19. Jansson, J., & Hofmockel, K. (2018). The soil microbiome—from metagenomics to metaphenomics. *Current Opinion in Microbiology*, 43. <https://doi.org/10.1016/j.mib.2018.01.013>.
20. ReWet website: <https://projects.au.dk/rewet>
21. LTSER website: <https://za-plaineetvaldesevre.com/>
22. OasYs website: <https://ferlus.isc.inrae.fr/dispositifs-experimentaux/oasys>
23. International Plant Phenotyping Network: <https://www.plant-phenotyping.org/>
24. Life-Science-RI: <https://lifescience-ri.eu/home.html>
25. ENVRCommunity: <https://envri.eu/>
26. EOSC-Life: <https://www.eosc-life.eu/>
27. ENRIITC: <https://enriitc.eu/>
28. AgroServ: <https://agroserv.eu/>
29. PHENET: <https://www.phenet.eu/en>
30. AI4Life: <https://ai4life.eurobioimaging.eu/>
31. CROPINNO: <https://cropinno.org/>

IMPRESIÓN

Acerca de ALL-Ready: ALL-Ready es un Proyecto de Acción, Coordinación y Apoyo (CSA) financiada por la Comisión Europea (CE) con el objetivo de diseñar un marco para una futura red europea de Living Labs (LL) y Infraestructuras de Investigación (RI) que permita la transición hacia la agroecología en toda Europa. Partiendo de la premisa de que la agroecología puede reforzar la sostenibilidad y resiliencia de los sistemas agrarios, el proyecto contribuirá a abordar los múltiples retos a los que se enfrentan en la actualidad, entre ellos el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la disminución de recursos y la degradación del suelo y la calidad del agua.

Publica: ÖMKI y FiBL Europe

Autores: Gerda Jónász (ÖMKI), Korinna Varga (ÖMKI) y Valéria Csonka (ÖMKI)

Contribuciones: Gerald Schwarz (Thünen Institute), Sven Fahrner (EMPHASIS), Iria Soto (LifeWatch ERIC), Rebecca Swinn (Innovative Farmers), Maïke Krauss (FiBL On-farm LL), Merete Studnitz (ROAD-MAP), Anton Rasmussen (Carbonfarm), Kiril Manevski (Biobase), Torsten Berg (ReWet), Philip Papadopoulos (InoFA), Esther Mieves (PFN Hessen), Lieve de Cock (LLAEBIO), Gerardo Romero (Guadalinfo), Jacques-Eric Bergez (Occitanum), Chris McPhee (ACS), Isidora Stojacic (PA4ALL), Sabrina Gaba (LTSER ZAPVS), Sandra Novak (Oasys) y Holly Croft (Institute for Sustainable Food)

Diseño gráfico: László Harsányi

Soporte en la Producción: Judit Feher, Lukas Traup, Lisa Haller

Traducción: Zoltán Tózsér (Húngaro), Toon Gevaert (Flamenco), OnLine Translation (Danés), KERN AG Sprachendienst (Alemán), María Begoña Martínez Pagán (Español), Émilie Guignard (Francés)

Ilustración: Portada: FiBL - - Lukas Pfiffner; página 7 – ÖMKI (arriba a la izquierda), BioSuisse (arriba a la derecha), zVg/CC - Mario Spichiger (abajo a la izquierda), FiBL (abajo a la derecha)

Versión digital online de la guía ALL-Ready:

<https://www.all-ready-project.eu/communication/publications.html>

Website del Proyecto: www.all-ready-project.eu

© 2023



ALL-Ready has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No101000349. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union and the European Research Executive Agency (REA). Neither the European Union nor any other granting authority can be held responsible for them.

