

# Adaptación del sector agrario al Cambio Climático



LIFE  
NADAPTA  
THE CLIMA  
PROJECT

Nafarroako Gobernua  
Gobierno de Navarra



LIFE NADAPTA  
AGRICULTURA/NEKAZARITZA



## Experiencias del Proyecto LIFE-IP NADAPTA en Agricultura y Ganadería

Equipo Acción C4 (Agricultura y Ganadería)  
Proyecto LIFE-IP NADapta, (INTIA, UPNA, NILSA)



En el año 2017 se puso en marcha el proyecto LIFE-IP NADapta, el primer proyecto integrado europeo para una estrategia de adaptación al Cambio Climático en una región concreta, Navarra. El proyecto persigue aumentar la resiliencia de Navarra frente a los posibles efectos negativos del Cambio Climático. Es decir, que las perturbaciones y estreses climáticos se puedan gestionar sin entrar en situaciones de emergencia, disminuyendo de esta forma el riesgo y la vulnerabilidad del territorio, a través de la implementación de medidas sostenibles a largo plazo.

Coordinado por el Gobierno de Navarra, en el proyecto participan, además, 6 entidades públicas relacionadas con el Sector Primario (INTIA), Biodiversidad y Bosques (GAN-NIK), Agua (NILSA), Infraestructuras y Paisajes (NASUVINSA), Salud (ISPLN-Gobierno de Navarra) e Investigación y Educación (UPNA), de forma que, durante 8 años, se trabaje en todos los sectores de forma integrada y coordinada.

INTIA es la entidad responsable de las acciones desarrolladas en Agricultura y Ganadería, en las que se está abordando el estudio de prácticas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas agropecuarios a la variabilidad y al cambio del clima. En particular se está trabajando en el manejo de suelos (en colaboración con la UPNA y NILSA), plagas y enfermedades, material vegetal, agua de riego y gestión silvopastoral. En este artículo se presentan los avances obtenidos en estos campos durante los primeros dos años del proyecto.

El cambio climático (CC) es uno de los principales retos al que nos enfrentamos globalmente y en particular la agricultura y la ganadería, puesto que son actividades que dependen en gran medida de las condiciones climáticas y de los ciclos biológicos. Por lo tanto, son especialmente vulnerables a los efectos derivados del CC, condicionando las producciones y la rentabilidad de las explotaciones.

Aunque siempre ha habido eventos climáticos desfavorables, el CC incrementa su frecuencia, haciendo además que sean fenómenos más extremos. En el caso de las regiones del Sur de Europa, es previsible que esto tenga un impacto negativo en el agro especialmente como consecuencia de una menor disponibilidad de agua de riego, junto con un menor periodo de crecimiento de los cultivos y un mayor riesgo de plagas y de enfermedades y de erosión del suelo. También es posible que se incremente la frecuencia de sequías, golpes de calor, inundaciones, incendios, etc.

Las explotaciones tienen un papel clave de cara a afrontar los retos que supone el CC, puesto que son estratégicas, fundamentales, para asegurar la soberanía alimentaria, así como para el cuidado del medio natural y el mantenimiento de la población en el entorno rural. Es por lo tanto fundamental apoyar y ofrecer herramientas para que los

productores puedan decidir qué medidas se adaptan mejor a sus peculiaridades y condiciones de producción específicas, con el fin de reducir los impactos del cambio climático, aumentando así la resiliencia de las explotaciones de una forma económica, social y medioambientalmente sostenible.

Las estrategias pueden ser tanto de mitigación, es decir, que reduzcan las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs) causantes del CC, como de adaptación, de ajuste a las nuevas condiciones derivadas del cambio para intentar minimizar los daños. Serán de especial interés aquellas medidas que además tengan otros efectos positivos relacionados con, por ejemplo, menores costes de producción, valorización por parte de los consumidores y posicionamiento en el mercado, cuidado de la biodiversidad y de los agroecosistemas, mejor disposición para futuros requerimientos legales y políticos, etc.

Precisamente, con el objeto de contribuir al desarrollo de estrategias que ayuden a nuestra región a adaptarse y reducir su vulnerabilidad al CC, surge el proyecto LIFE-IP NADapta.

## EL PROYECTO LIFE-IP NADAPTA

El proyecto LIFE-IP NADapta-CC (2017-2025) desarrolla en Navarra medidas de adaptación al cambio climático, en 6 áreas:

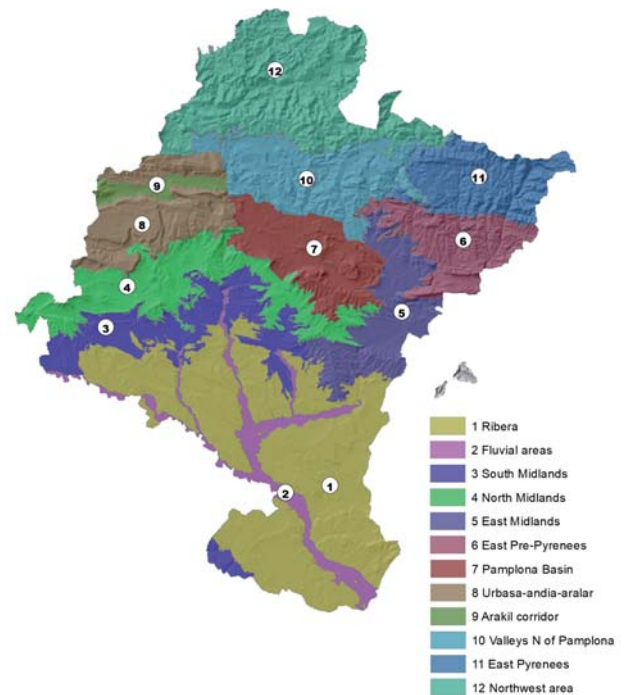
- **Monitorización del Cambio Climático** a través de indicadores, para conocer los datos reales del CC y su evolución para ser menos vulnerables.
- **Gestión adaptativa del agua**, mediante el análisis de las variaciones en la disponibilidad de los recursos hídricos para mejorar la gestión de la demanda e implementar un plan de acción frente a eventos meteorológicos.
- **Bosques**, definir nuevos modelos de gestión forestal en las zonas más vulnerables al cambio climático de Navarra para conservar el valor ecológico y mejorar la productividad forestal.
- **Agricultura y Ganadería**, mejorar la adaptabilidad de los agrosistemas al cambio climático implementando técnicas innovadoras en el manejo de suelos, plagas y enfermedades, material vegetal, agua de riego y gestión silvopastoral.
- **Salud**, conocer y reducir los efectos del cambio climático en la salud humana y definir nuevas medidas de adaptación.
- **Infraestructuras y planificación territorial**, fomentando la regeneración energética del entorno urbano y rural y analizando la vulnerabilidad de las infraestructuras y paisajes.

Coordinado por el Gobierno de Navarra, el proyecto aspira a integrar las diferentes políticas sectoriales, de manera que se incorpore la lucha contra el Cambio Climático en su programación y desarrollo. Constituye, por tanto, una estrategia regional, que permite avanzar en los diferentes sectores de manera coordinada. Además del Gobierno de Navarra, el resto de socios son: GAN-NIK, INTIA, NASUVINSA, NILSA y UPNA.

## KLINA

El Proyecto LIFE NADapta se inscribe dentro de la **Hoja de Ruta de Cambio Climático de Navarra**, conocida como **KLINA**, que fue aprobada por el Gobierno de Navarra el 24 de enero de 2018, y es una estrategia ambiental integral y transversal, asumiendo entre otros los objetivos internacionales de la Estrategia de la Unión Europea, del acuerdo de París (COP21), y de los objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU. Para hacer frente a este reto global, KLINA plantea horizontes temporales a corto, medio y largo plazo (2020, 2030, 2050). En materia de **Mitigación**, en esa hoja de ruta se identifican las áreas de actuación en generación de electricidad, industria, transporte, residencial-servicios, sector primario y residuos. En cuanto a **Adaptación**, las áreas de actuación donde se incide son medio natural, rural, urbano y salud y se vinculan con las áreas estratégicas del proyecto **LIFE-IP NADapta-CC**: Agua, Bosques, Agricultura y Ganadería, Salud, Infraestructuras y planificación territorial.

Figura 1. Mapa de zonificación de Navarra para diagnóstico de suelos agrícolas



## ACCIONES DEL PROYECTO EN AGRICULTURA Y GANADERÍA

**Optimización de la adaptabilidad de los agrosistemas al cambio climático mediante estrategias de gestión del suelo, la materia orgánica y los cultivos.**

Desarrollada en colaboración con la UPNA y NILSA, en esta acción se está realizando un trabajo de **zonificación y diagnóstico de suelos** al Cambio Climático. Para lo cual, se ha **dividido el territorio en 12 áreas homogéneas** desde el punto de vista agrícola en cuanto a suelos y clima, a través de la com-



pilación de información cartográfica, de vegetación y agroclimática, y en caso necesario, mediante la realización de visitas de campo y análisis de suelo (Figura 1).

Se han definido un conjunto de **Indicadores de Vulnerabilidad** (Pendiente, Pedregosidad, Retención de Agua, Salinidad) y **Resiliencia** (Carbono total, Conductividad, Estabilidad Estructural, Capacidad de Retención de Agua, Densidad Aparente) a monitorizar en una amplia red de parcelas representativas, seleccionadas en grupos correspondientes a las 12 áreas de interés y a tres estrategias de gestión (rotaciones de cultivos, abonos orgánicos, reducción del laboreo).

Además, en esta primera fase del proyecto, se han llevado a cabo **5 ensayos demostrativos de las 3 prácticas de manejo definidas**. En relación con los **abonos orgánicos**, se han ensayado 5 materiales diferentes (purín de porcino, lodo, digerido y dos tipos de compost) en maíz, calculándose la cantidad de N mineral sustituido por estos materiales. Algunos de estos productos son aportados por NILSA, quien está estudiando la producción de nuevos materiales orgánicos para uso agrícola procedentes del tratamiento lodos y residuos sólidos urbanos. Se han planteado además 3 ensayos de **agricultura de conservación** con diferentes estrategias de laboreo y manejo de los restos de cosecha, y un ensayo de **rotación de cultivos**.

### Gestión del agua en el sector agrario

El proyecto también está abordando estrategias encaminadas a conseguir un uso más eficiente del agua de riego.

En esta primera fase del proyecto se han llevado a cabo **ensayos de adaptación y mejora de infraestructuras de riego**, en concreto, se han estudiado **aspersores de baja presión**, incluyendo el uso de sensores de humedad en suelo e imágenes de drones. Disminuir la presión, manteniendo la calidad de riego, no únicamente ahorra energía sino también agua, siendo de especial interés en parcelas con altas pendientes donde se disminuye además las pérdidas por escorrentía.



Sensores de humedad en suelo para evaluación de necesidades de riego en los cultivos y cosecha de las parcelas de ensayo.

También se está trabajando en el desarrollo de una **nueva herramienta** que mejore las recomendaciones de riego proporcionadas por INTIA, incorporando nuevos datos climatológicos y de necesidades de los cultivos, mejorando de esta forma la eficiencia del uso del agua.

Una técnica de gran interés es el **riego deficitario**. En la primera fase del proyecto se han planteado dos ensayos de riego deficitario controlado y riego deficitario sostenido, en maíz y en brócoli, obteniéndose resultados prometedores en la reducción del consumo específico de agua.

Por último, se han llevado a cabo **2 estudios pilotos de gestión colectiva del agua en dos cooperativas agrícolas** integradas en sendas comunidades de regantes. Se controlaron los patrones de riego y la humedad del suelo con sensores en parcelas cultivadas con tomate y brócoli y se compararon con el resto de parcelas de las cooperativas mediante teledetección. El objetivo de esta actividad es evaluar las prácticas de riego de los agricultores y divulgar buenas prácticas de gestión colectiva del agua.

### Adaptación al cambio climático del material vegetal

La tercera estrategia propuesta para la adaptación al cambio climático consiste en la **selección de especies y variedades vegetales por su rusticidad y plasticidad frente a eventos climáticos cambiantes y a plagas y enfermedades** y que, por lo tanto, se adapten mejor a las nuevas condiciones.



En esta primera fase del proyecto, **más de 400 variantes agronómicas fueron testadas en el caso de cultivos extensivos (trigo, cebada, avena, colza, garbanzos y guisantes) en 25 ensayos, en 3 zonas agroclimáticas y 3 fechas diferentes de siembra**. El objetivo fue evaluar el comportamiento de cada variedad en diferentes condiciones climatológicas, especialmente, con estrés hídrico y conocer su rendimiento máximo.

Las diferentes fechas de siembra pretenden evaluar el riesgo de helada y el riesgo de pérdidas de producción como consecuencia de primaveras secas. Los ensayos de **leguminosas** se realizaron en secanos frescos con objeto de estudiar el ciclo fenológico, la incidencia de enfermedades y el rendimiento. También se ensayaron **30 variedades de colza en secanos semiáridos**.

Además, se ensayaron variedades de **trigos antiguos** con el objeto de encontrar características interesantes relacionadas con la rusticidad, resistencia a enfermedades y la adaptabilidad a estrés hídrico. En la primera campaña se ensayaron un total de **20 variedades en campo**.





Ensayos de variedades de cultivos hortícolas.

Posteriormente se ha decidido multiplicar un total de **40 variedades en mesas en invernadero** en la UPNA, para producir más semilla y poder mejorar el planteamiento de los ensayos en campo.

En la presente campaña se ha continuado realizando ensayos, aumentando el número de ambientes agroclimáticos diferentes. Como novedad respecto al año pasado; en el caso del cereal se han realizado ensayos en el secano árido y en el de las oleaginosas y leguminosas en el secano semiárido.

En cualquier caso, cabe mencionar que, en este tipo de estudios, se necesitarán más de 2 campañas para empezar a obtener resultados fiables.

**En el caso de hortícolas, se ensayaron al aire libre un total de 165 y 198 variedades de verano y de invierno, respectivamente, incluyendo variedades de tomate, pimiento, berenjena, calabacín, coliflor, brócoli, coles y alcachofas, identificándose aquellas con mejor comportamiento agronómico.**

Además, se está trabajando en la **recuperación de variedades locales de alto valor natural**. En estos primeros años del proyecto se ha conseguido reunir una **colección de semillas con más de 40 variedades locales de diferentes especies** (alubias, maíces, tomates, tréboles, nabos, chiles, escarolas y puerro). Para cada una de ellas se ha elaborado una ficha con sus características más destacables, recogidas en una **guía de variedades locales** disponible on line en la web del proyecto ([www.lifenadapta.eu](http://www.lifenadapta.eu)).



Multiplicación de trigos antiguos y semillas hortícolas locales.

### Sistema de Monitoreo y Alertas de plagas y enfermedades emergentes

Los cambios en las temperaturas, con escenarios más templados o cálidos, hacen prever que aparezcan nuevas plagas y enfermedades emergentes que puedan afectar tanto a los cultivos como al ganado.

En el proyecto se está implementando un **sistema actualizado de monitoreo y de detección precoz de los problemas sanitarios a través de la instalación de trampas en campo, cuya información se integra en la Estación de Avisos (EA) de gestión colectiva de INTIA**. En concreto, se están desarrollando nuevas funcionalidades a implementar en la nueva versión de la EA incluyendo un módulo de sanidad animal, así como una **aplicación (App) para móvil de avisos**, de forma que el usuario podrá disponer de información actualizada en menor tiempo y reaccionar más rápidamente. Además, se van a incorporar **3 nuevos modelos de predicción de riesgo de enfermedades problemáticas** cuya incidencia varía mucho en función de las condiciones climáticas anuales, en particular: mildiu de la vid (*Plasmopara viticola*), mildiu del tomate y de la patata (*Phytophthora infestans*) y moteado del manzano y del peral (*Venturia inaequalis* y *Venturia pirina*). También se está abordando el **testaje de trampas automáticas en campo**, en colaboración con las empresas desarrolladoras, con el fin de conseguir prototipos comerciales con buenos resultados.

En el caso de la **ganadería, se han identificado 8 enfermedades emergentes de interés en su control**: Lengua azul, Enfermedad de Schmallenberg, Peste equina africana, Virus del Nilo Occidental, Fiebre del Valle del Rift, Dermatitis nodular contagiosa, Besnoitiosis bovina y Leishmaniasis. Para el **monitoreo de los insectos vectores de estas enfermedades**, se han instalado **12 trampas** en puntos estratégicos de la geografía Navarra. Paralelamente a los insectos, se está realizando un estudio poblacional para conocer la dinámica de las garrapatas, como trasmisoras de enfermedades en diferentes zonas climáticas, lo que ayudará en el conocimiento de las especies vinculadas a la ganadería y poder relacionar estas especies con la presencia de algunas enfermedades. Además, se colaborará con los técnicos del Servicio de Ganadería del Gobierno de Na-





Trampas automáticas.

varra en la elaboración de protocolos de actuación ante la presencia de riesgos.

Por último, se está trabajando en un nuevo modelo más eficiente de Gestión Integrada de Plagas y Enfermedades en cultivos, basado en ensayos en campo y herramientas para el correcto uso de fitosanitarios. En esta primera fase del proyecto se han evaluado un total de 26 tratamientos diferentes, para control de orugas en calabacín y brócoli, oídio en calabacín, pulgón en alcachofa, esclerotinia en lechuga, podredumbres de cabeza en brócoli, y se ha evaluado la sensibilidad a fusariosis de diferentes variedades de maíz así como la presencia de micotoxinas en el grano.

### Lucha contra incendios mediante la gestión silvopastoral

La elevación de las temperaturas aumentará, previsiblemente, el riesgo de incendios forestales, siendo la ganadería extensiva y el silvopastoralismo, una de las estrategias para reducir la biomasa combustible y por tanto disminuir el riesgo de incendios. Para desarrollar esta acción, se ha puesto en marcha una experiencia piloto de gestión silvopastoral en la Finca de Patrimonio Forestal de Navarra de Sabaiza, con ejemplares de Jaca Navarra.

Durante estos primeros años se ha trabajado en implementar en la finca, un piloto de 50 ha con estructura en mosaico, es decir, que combine zonas de praderas y pastos, con otras predominantemente arbustivas y con pinos. Para lo cual, se han realizado las correspondientes labores de desbroce y de establecimiento de praderas. Asimismo, se le ha dotado a la finca de las infraestructuras ganaderas necesarias (cercados, puntos de agua) y se ha realizado la caracterización inicial de suelo y flora. Además, se han creado áreas de exclusión al pastoreo para analizar la evolución del carbono capturado y la biomasa combustible en comparación con zonas pastoreadas. Durante los próximos años se realizará el seguimiento de los usos de la parcela por las yeguas (costumbres, cargas, estacionalidad, etc.), así como un control de la producción ganadera.

Finalmente se elaborará una guía de manejo silvopastoral de la finca, que recoja las prácticas más adecuadas en el manejo del ganado y el impacto en la reducción de la biomasa combustible.

## COMENTARIOS FINALES

Las acciones emprendidas en el sector agropecuario durante estos primeros años del proyecto LIFE IP-NAdapta han resultado prometedoras. En este sentido, seguiremos trabajando en el estudio y desarrollo de estrategias que ayuden al sector de nuestra región a adaptarse y reducir su vulnerabilidad frente al CC.

En el portal web del proyecto [www.lifenadapta.eu](http://www.lifenadapta.eu), hay disponible más información tanto de las acciones aquí descritas, como del resto de áreas del proyecto.

Agradecer a todos los agricultores, ganaderos y otros agentes colaboradores, su participación en el proyecto.

El proyecto LIFE16 IPC/ES/000001 - LIFE-IP NAdapta-CC está financiado por el Programa LIFE de la Unión Europea.



Yegua en la finca piloto de Sabaiza.