



# **Informe anual 2012**

## **Proyecto I+D y T**

**Evaluación y sostenibilidad de cultivos extensivos:  
energéticos, destinados a alimentación animal  
(cereales y colza) y alimentación humana (patata)**

**Cliente: DMAPTAP. Gobierno Vasco**

**Contacto Neiker:**  
Dra. Amaia Ortiz Barredo  
[Aortizb@neiker.net](mailto:Aortizb@neiker.net)  
945 121313

**Contacto Cliente:**

---

**Ref. NEIKER: VALORACION**

Ejercicio: 2012

**Ref. DMAPTAP:**

Fecha: 05/2013

**Acrónimo:** VALORACION

**Título:** Evaluación y sostenibilidad de cultivos extensivos: energéticos, destinados a alimentación animal (cereales y colza) y alimentación humana (patata)

**Jefe de proyecto:** Dra. Amaia Ortiz Barredo

**Email:** aortizb@neiker.net

---

**Clasificación del proyecto:** Estratégico

**Unidad de negocio:** : Innovación Agraria

**Departamento:** PPV

**Campos de aplicación:** OPV , optimización de la producción vegetal

**Área estratégica:** Manejo agrícola

**Línea:** agronomía cultivos extensivos

**Tipo de proyecto:** INNOVACIÓN / ESTRATÉGICO

**Origen:** GENVCE (Red nacional de evaluación de nuevas variedades de cultivos extensivos), Comité técnico de la mesa sectorial de la patata, A demanda de productores y RTA2010 00041 (INIA)

---

**Palabras clave:** colza, cereal, manzanos y virosis de patata

**Objeto:** selección de cultivo

**Aspecto:** manejo agrícola

**Finalidad:** implementación de manejo agrícola

---

**Objetivo:** Evaluación de la sostenibilidad de distintos cultivos extensivos implantados en Alava teniendo en cuenta la introducción de nuevos aprovechamientos de la cosecha, así como de cambios en las pautas de manejo agrícola.

**Objetivos específicos:**

1. Valoración tanto agronómica como de aprovechamiento energético, de varios cultivos con metabolismo C4 crecidos en diferentes condiciones de aporte nitrogenado e hídrico y bajo diferentes prácticas agronómicas (Este objetivo queda recogido íntegramente en la cofinanciación INIA)
  2. Evaluación varietal del cultivo cereal, colza y manzano
  3. Evaluación de la quema temprana de matas de patata para garantizar la certificación como patata de siembra
-

**Duración: 3 años**

**Fecha de inicio: 01/2011**

**Fecha final: 12/2013**

---

## **1. Equipo participante de NEIKER - Tecnalia**

Participantes de NEIKER - Tecnalia

- + Jefe de Proyecto: Dra. Amaia Ortiz Barredo
- + Otros participantes-colaboradores:

Juan Bautista Relloso y equipo auxiliar de Neiker

Otras entidades participantes o colaboradoras:

- UPV-UPV (Dra. Maite Lacuesta)
- GENVE
- ALAVESA DE PATATAS, N<sup>a</sup> S<sup>a</sup> Ocón y UDAPA
- MESAS TECNICAS DE CULTIVOS EN GOBIERNO VASCO: PATATA y REMOLACHA

## **2. Informe sobre las actividades más destacadas de la investigación en el proyecto y resultados obtenidos**

Valoración tanto agronómica como de aprovechamiento energético, de varios cultivos con metabolismo C4 crecidos en diferentes condiciones de aporte nitrogenado e hídrico y bajo diferentes prácticas agronómicas ..... pg 4

(Este objetivo queda recogido íntegramente en la cofinanciación INIA)

Evaluación varietal del cultivo cereal, colza y manzano ..... pg 8

Evaluación de la quema temprana de matas de patata para garantizar la certificación como patata de siembra ..... pg 17

# **1. Valoración tanto agronómica como de aprovechamiento energético, de varios cultivos con metabolismo C4 crecidos en diferentes condiciones de aporte nitrogenado e hídrico y bajo diferentes prácticas agronómicas**

(Este objetivo queda recogido íntegramente en la cofinanciación INIA RTA2010 00041-01)

## Equipo participante, proyecto coordinado:

\* NEIKER-Tecnalia: Dra. Amaia Ortiz Barredo (Investigadora y coordinadora proyecto), Dr. Gorka Landeras (Investigador colaborador), Juan Bautista Rerollo (técnico principal)  
\* Universidad del País Vasco (Fac. Farmacia): Dra. Maite Lacuesta (Investigadora, coordinadora subproyecto), Dra. Amaia Mena Petite (Investigadora colaboradora), Iñigo Saiz Fernandez (Becario predoctoral UPV)

Objetivo principal: El objetivo principal de este proyecto es la valoración tanto agronómica como de aprovechamiento energético, de varios cultivos con metabolismo C4 crecidos en diferentes condiciones de aporte nitrogenado e hídrico y bajo diferentes prácticas agronómicas. De esta manera se permitirá seleccionar las mejores condiciones que aseguren una alta productividad y calidad de la biomasa y en las condiciones más sostenibles tanto desde el punto de vista de producción como de eficiencia energética.

## Desarrollo de tareas: Ejecución y coordinación entre equipos participantes

Las tareas previstas en el proyecto están ligadas a ensayos en campo. Por ello y teniendo en cuenta la fecha de resolución de la subvención del proyecto (Noviembre de 2010) y los cultivos a implantar, se han realizado hasta la fecha dos campañas de ensayos de campo de las tres previstas para la presentación de resultados concluyentes. Todas las tareas propuestas en el proyecto han sido ejecutadas según el plan previsto en la memoria científica inicial.

Para llevar a cabo los objetivos específicos del proyecto la implicación de los dos equipos de trabajo es total en todos ellos. Los dos equipos participantes en el proyecto han trabajado de forma coordinada, tanto en el diseño del experimento cada año, como en el desarrollo del mismo, especialmente en las labores de campo que consumen mucho tiempo y recursos humanos, de manera que el sistema de trabajo está plenamente desarrollado e integrado tanto en los objetivos como en las tareas a desarrollar. El hecho de que este proyecto sea un proyecto coordinado está plenamente justificado en el planteamiento del trabajo, ya que propone el contraste de resultados de los ensayos de campo (realizados en las fincas de NEIKER con los realizados en laboratorio en condiciones controladas que se realizan en la UPV/EHU).

## **ACTIVIDADES MÁS DESTACADAS Y GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO DE ACUERDO CON EL PLAN DE TRABAJO. AVANCE DE RESULTADOS.**

**Se presentan las actividades previstas y ejecutadas, así como el grado de cumplimiento de los cada objetivo específico**

**Objetivo 1.** Determinar los requerimientos nitrogenados óptimos para los diferentes cultivos C4

**Objetivo 2.** Valorar la incidencia del aporte hídrico en la producción y composición de la biomasa en cultivos de maíz y sorgo

**Objetivo 3.** Valoración del aprovechamiento mixto de variedades de maíz.

**Grado de cumplimiento de los objetivos 1, 2 y 3: 100%**

**Tareas ejecutadas:**

1. Ensayos de campo durante las campañas, 2011, 2012 y 2013

Campaña 2011 y 2012:

- \* Dos ensayos anuales (Maíz y Sorgo) con dos variedades distintas por especie y cuatro dosis distintas de abonado (0, 50, 100 y 200 UFN) para el estudio de aporte nitrogenado en el crecimiento del cultivo. Bloques completos al azar con 3 repeticiones
- \* Dos ensayos anuales (Maíz y Sorgo) con seis tratamientos distintos de dosis de riego para el estudio de la incidencia del riego. Los tratamientos se calcularon a partir de cubrir el 100% de la Evapotranspiración del Cultivo (Etc.) calculada a través de parámetros meteorológicos, de stress hídrico, de suelo y de cultivo, según la fórmula FAO 56 con coeficiente dual. Los datos meteorológicos son los procedentes de la estación meteorológica de NEIKER en Arkaute). Bloques completos no aleatorizados con 3 repeticiones

Campaña 2013: Prevista la siembra de los cultivos para el próximo mes de mayo.

- \* Implantación de dos ensayos (Maíz y Sorgo) con dos variedades distintas por especie y cuatro dosis distintas de abonado para el Estudio de aporte nitrogenado en el crecimiento del cultivo. Se repetirá el ensayo con la aplicación fraccionada del nitrógeno iniciada en el año 2012.
- \* Implantación de dos ensayos (Maíz y Sorgo) con seis tratamientos distintos de dosis de riego para el estudio de la incidencia del riego

## 2. Ensayos en cámara de cultivo en condiciones controladas

Paralelamente al estudio en campo, se ha llevado a cabo un estudio en cámara sobre la influencia del aporte nitrogenado en la variedad Franki de maíz, para identificar los procesos afectados por las diferentes dosis de nitrógeno y cómo condicionan la producción de biomasa. Se ha analizado el crecimiento de la planta, el desarrollo foliar y la interacción de ambos. Se ha estudiado el reparto de biomasa y cómo se ve afectado por las diferentes dosis de nitrógeno. Se ha medido el intercambio gaseoso, determinando la tasa de fotosíntesis neta, pérdida de agua y apertura estomática, así como los procesos fotoquímicos primarios mediante el análisis de fluorescencia. Se ha analizado asimismo el metabolismo del nitrógeno y las principales enzimas implicadas.

3. Seguimiento y control de parámetros agronómicos, fisiológicos y bioquímicos de sorgo y maíz teniendo en cuenta las distintas dosis de abonado nitrogenado y dosis de riego entre ellos, el cálculo de:

Evaluación del crecimiento. Se ha medido la altura de la planta, número de nudos, se ha analizado la superficie foliar total mediante medidos de áreas. Se ha determinado el área individual y el peso de cada una de las hojas. Así como el peso de la planta y el de las diferentes fracciones: raíz, tallo, hojas, al final del periodo de crecimiento.

Durante el crecimiento se han realizado las correspondientes curvas de crecimiento. Se ha estimado la tasa fotosintética de las plantas en respuesta al aporte de nitrógeno. Se han determinado diferentes enzimas implicados en el metabolismo del nitrógeno y su respuesta con las diferentes dosis de nitrógeno. En el ensayo de riego se ha analizado, además el potencial hídrico tanto de las hojas totalmente expandidas como de la hoja bandera a lo largo del cultivo.

**Objetivo 4.** Optimización económica del manejo de sorgo y maíz mediante el modelo agronómico DSSAT.

**Grado de cumplimiento del objetivo 4:** 100%

**Tareas ejecutadas:**

En este proyecto se utilizará el modelo DSSAT para incrementar la utilidad de la información obtenida en los ensayos. Para ello se ha comenzado en enero de 2013 con la calibración previa de algunos de los coeficientes genéticos de maíz y sorgo a partir de los datos de los ensayos. Una vez completada la calibración del modelo se procederá a la generación de simulaciones basadas en diferentes estrategias de manejo de riego y fertilización. De esta manera será posible determinar diferentes niveles de beneficio económico en función de las estrategias de riego y fertilización nitrogenada.

**Objetivo 5.** Analizar la influencia de diferentes estrategias de siega y abonado en la producción de biomasa y en la capacidad de rebrote del cultivo de *Miscanthus*

**Grado de cumplimiento del objetivo 5:** 100%

**Tareas ejecutadas:**

El *Miscanthus* es un cultivo con un gran potencial para ser aprovechado como cultivo energético. Es una planta perenne con alta capacidad de rebrote. Un sistema de cosecha basado en diferentes fechas de corte a lo largo de su ciclo de cultivo puede beneficiar la producción de biomasa y permitir un suministro continuo de materia prima para las empresas transformadoras. Sin embargo, un exceso de los mismos podría reducir la capacidad del rebrote al limitar la regeneración del rizoma.

Para valorar este impacto y el potencial energético del *Miscanthus*, en el año 2009 se implantó una plantación de este cultivo en la finca de Gauna de NEIKER. Sobre esa plantación se establecieron 9 parcelas elementales para llevar a cabo un ensayo de bloques completos al azar con tres tratamientos de fertilización nitrogenada (0, 100 y 200 UFN) y 3 repeticiones. Estos tratamientos han sido realizados en las campañas 2011 y 2012, y se ha valorado la producción de biomasa total del cultivo (peso fresco y seco) y potencial energético de la cosecha del cultivo expresada por el valor del poder calórico de la biomasa seca.

#### **Objetivo 6.** Valoración energética de la biomasa obtenida

**Grado de cumplimiento del objetivo 6:** 80% a falta de valorar la biomasa del año 2013 y el análisis mineral de los diferentes años y fracciones. Debido al alto coste de los análisis, se procederá a seleccionar las muestras más representativas de las diferentes campañas, por lo que se esperará al final de la campaña de 2013 para la determinación final de estos parámetros.

#### **Tareas ejecutadas**

Se ha analizado la composición de C, H, N de la biomasa seca al final de la cosecha de los años 2011 y 2012 y se ha determinado la eficiencia en el uso del nitrógeno para las diferentes variedades y aportes nitrogenados. Se ha evaluado el poder calorífico como indicador de su utilidad energética

**Objetivo 7.** Identificar las estrategias de cultivo más adecuadas que permitan obtener un alto nivel de biomasa de una manera sostenible tanto ambiental como económicamente y con una alta eficiencia energética

Este objetivo se conseguirá tras la valoración final de los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto y la discusión conjunta de los mismos

### **AVANCE DE RESULTADOS.**

Hasta el momento se han analizado parcialmente los resultados de dos campañas agrícolas: 2011 y 2012 y se presentan de forma conjunta los resultados más interesantes del equipo investigador en su conjunto:

#### **Ensayo de abonado y variedades**

- Tanto el maíz como el sorgo son dos especies de buena adaptación a las condiciones agroclimáticas de Álava como cultivos de verano. Ambas dieron buenos resultados de producción, si bien se encontraron diferencias entre las diferentes variedades analizadas. La variedad de maíz Franki obtiene rendimientos superiores a la variedad Meribel. Siendo este el aspecto más importante para la producción de biomasa
- Ambos cultivos respondieron a la dosis de nitrógeno, si bien se observó que la mayor respuesta frente al aporte cero de nitrógeno, se obtiene con concentraciones de nitrato intermedias, 100 UFN, dando unos rendimientos aceptables, dosis más altas, en ocasiones produjeron menores rendimientos, como también se observó en condiciones controladas en cámara de cultivo.
- El cultivo de sorgo forrajero es un gran desconocido en la región y el potencial de algunas variedades para producir biomasa debe ser tenido en cuenta ya que produjo un buen rendimiento y una buena adaptación a las condiciones agroclimáticas.
- Las variedades Biomass, y Superdolce, por sus características morfológicas, tienen

mayor potencial para la producción de biomasa que la variedad Velox. Ambas manifiestan una respuesta a las aplicaciones de nitrógeno y un alto rendimiento. Estas características confirman el potencial de estas variedades para la producción de biomasa.

### **Ensayo de riego**

- Tanto la variedad Franki de maíz como la variedad de sorgo Biomass presentaron buenos rendimientos de biomasa con dosis muy bajas de riego.
- No se apreció una especial situación de déficit hídrico en las plantas debido a la alta pluviometría que se produjo durante el cultivo.

### **Viabilidad del doble aprovechamiento del cultivo del maíz**

- Los análisis bromatológicos y nutricionales de los granos de maíz forrajero y la no presencia de micotoxinas en las muestras almacenadas a 20-25 °C indica la ausencia de Fusarium y otros hongos micotoxigénicos y podemos concluir que las variedades de maíz Franki y Meribel para producción de biomasa son aptas para el doble aprovechamiento atendiendo a la calidad y sanidad del grano.

### **Regulación metabólica del nitrógeno**

- El estudio puntual de la influencia del nitrógeno en el crecimiento de maíz desarrollado en cámara climática, indicó una respuesta negativa del crecimiento con las dosis más altas de aporte nitrogenado. La reducción en el crecimiento se produjo por un menor crecimiento foliar, posiblemente por una alteración en la división celular. El reparto de biomasa también se vio alterado.
- Los procesos fotosintéticos también se vieron reducidos con altas dosis de nitrógeno por una reducción tanto de los procesos fotoquímicos como enzimáticos.
- Estos resultados explicarían la no respuesta de las plantas al aporte nitrogenado en determinados cultivos y el potencial daño de un exceso de fertilizante, no sólo desde el punto de vista ambiental y económico sino también del propio rendimiento del cultivo.

### **Balance Energético**

- Las 4 variedades de sorgo y maíz con todas las dosis de abonado ensayados son energéticamente rentables puesto que se consigue producir mas energía que la que se gasta en el proceso.
- En los cultivos energéticos debemos tener en cuenta el máximo ahorro en energía, trabajo y costes. En este marco, los resultados del ensayo de riego en maíz muestran la posibilidad de obtener buenos rendimientos de biomasa con aportaciones muy pequeñas de agua mediante el riego. Esto nos abre las puertas para una producción de biomasa con bajas emisiones de CO<sub>2</sub> y un balance energético positivo.

Estos resultados confirman el potencial de estos cultivos para la producción de biomasa, y su alto rendimiento en condiciones de bajo aporte hídrico o nitrogenado y demuestran, además, la necesidad de conocer y ajustar el aporte hídrico y nitrogenado a las necesidades de cada cultivo para conseguir un buen rendimiento y un uso sostenible de los recursos.

## 2. Evaluación varietal del cultivo cereal, colza y manzano

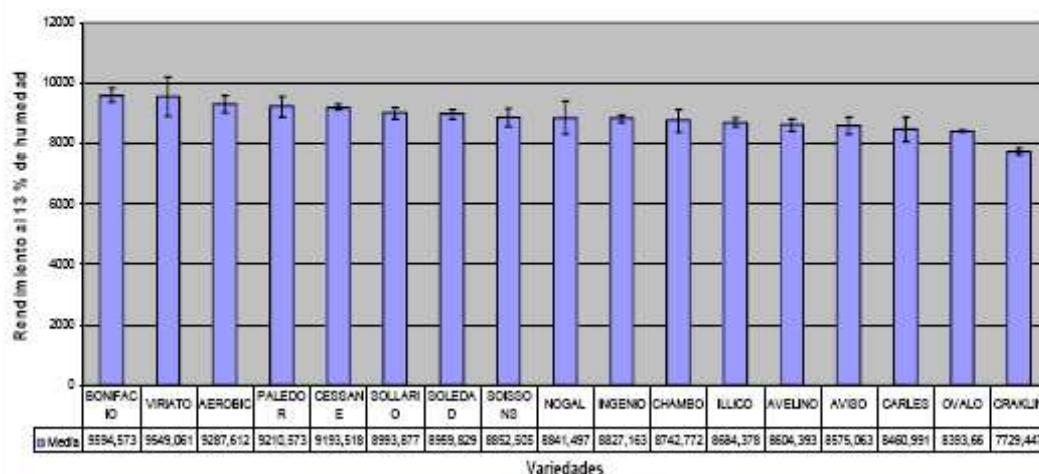
### TRIGO DE INVIERNO Y CEBADA DE PRIMAVERA

El objetivo general de estas tareas es la evaluación anual de nuevas variedades de colza, cebada y trigo mediante ensayos de campo con protocolos comunes dentro de la Red Nacional de Evaluación de Nuevas Variedades GENVCE ([www.GENVCE.es](http://www.GENVCE.es)). En la página web se encuentra toda la información relativa a los equipos de investigación que participan en cada CCAA española, el protocolo de ensayos así como todos los resultados obtenidos, presentados en forma de informes anuales y fichas descriptivas de cada variedad evaluada tras cuatro años de ensayos.

Los resultados de la campaña 2012 de las variedades evaluadas en Álava se resumen en las siguientes gráficas:



Ensayo Trigo Blando de otoño GENVCE (NEIKER Gauna 2012)  
Rendimiento al 13 % de humedad



Datos Agronómicos

Ensayo GENVCE de trigo blando de otoño. NEIKER (Gauna 2012)

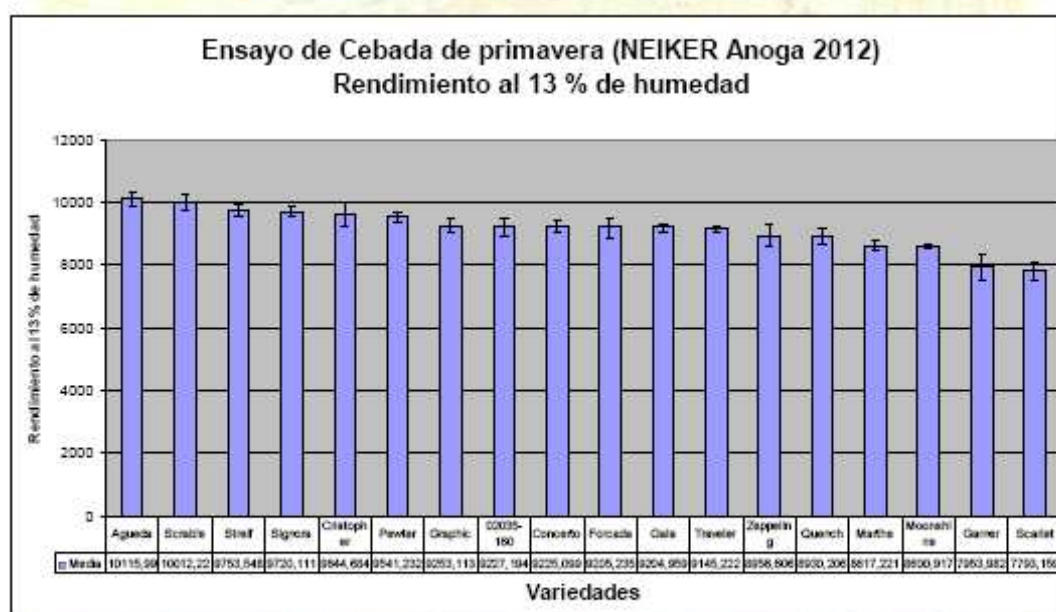
	NASCENCIA	FALLOS NASCENCIA (%)	ENCAMADO (%)	DÍAS ESPIGADO Desde 1-01	ALTURA (cm)
INGENIO	4	0	0	142	91
PALEDOR	4	0	0	144	84
NOGAL	4	0	0	138	91
SOISSONS	4	0	0	146	90
CRACKLIN	4	0	0	146	87
SOLLARIO	4	0	0	144	91
ILICO	4	0	0	145	92
AEROBIC	4	0	0	145	79
CESSANE	4	0	0	145	90
AVISO	4	0	0	141	82
CHAMBO	4	0	0	139	83
OVALO	4	0	0	143	85
SOLEDAD	4	0	0	138	88
AVELINO	4	0	0	143	84
BONIFACIO	4	0	0	144	86
CARLES	4	0	0	143	83
VIRIATO	4	0	0	139	88
Total general	4	0	0	143	87

ENSAYOS DE CEREAL. PAIS VASCO. 2011-2012

Ensayo GENVCE de trigo blando de otoño NEIKER (Gauna 2012)					
	SEPTORIA	ROYA PARDA	ROYA AMARILLA	RAMULARIA	OIDIO
Fecha de toma del dato	20-Jun	20-Jun	20-Jun	20-Jun	20-Jun
INGENIO	6	4	0	4	6
PALEDOR	6	0	0	0	3
NOGAL	3	4	0	6	0
BOISSONS	6	0	0	7	3
CRAKLIN	8	0	0	0	7
BOLLARIO	7	0	0	1	3
ILLICO	7	0	0	5	8
AEROBIC	6	1	0	6	2
CESSANE	4	2	0	0	2
AVISO	6	0	0	0	0
CHAMBO	4	0	0	0	0
OVALO	7	0	0	2	3
BOLEDAD	8	0	0	2	8
AVELINO	6	0	0	4	7
BONIFACIO	6	1	0	4	4
CARLES	6	0	0	1	5
VIRIATO	2	0	0	0	0
Total general	6	1	0	2	4

(\*) Puntuación de las enfermedades realizada según el protocolo GENVCE

ENSAYOS DE CEREAL. PAIS VASCO 2011 - 20012



ENSAYOS DE CEREAL. PAIS VASCO 2011 - 2012

Ensayo GENVCE de cebada de primavera NEIKER (Anoga 2012)					
	DIAS de ESPIGADO desde el 1-01	ENCAMADO (%)	FALLOS NASCENCIA (%)	NASCENCIA	ALTURA (cm)
Concerto	147	0	0	4	76
FORCADA	146	23	0	4	78
GRAPHIC	146	7	0	4	87
Marthe	147	0	0	4	84
PEWTER	148	0	0	4	80
SCARLET	148	30	0	4	88
SIGNORA	145	0	0	4	81
Steff	146	2	0	4	82
02035-160	147	0	0	4	84
Zeppeling	145	0	0	4	77
Traveler	143	3	0	4	79
Gala	147	0	0	4	77
Scrabble	146	2	0	4	86
Moonshine	147	1	0	4	82
Cristopher	143	2	0	4	72
Garner	150	0	0	4	81
Quench	147	0	0	4	81
Agueda	142	0	0	4	76
Media del ensayo	146	4	0	4	81

ENSAYOS DE CEREAL. PAIS VASCO 2011 - 2012

Datos de enfermedades

Ensayo GENVCE de cebada de primavera NEIKER (Anoga 2012)			
	HELMINTOS	OIDIO	RINCOSPORIUM
Fecha de toma del dato	20/06/2012	20/06/2012	20/06/2012
Concerto	4	0	0
FORCADA	5	0	0
GRAPHIC	4	0	1
Marthe	8	0	0
PEWTER	7	0	2
SCARLET	4	0	0
SIGNORA	7	0	0
Steff	5	0	4
02035-160	3	0	0
Zeppeling	1	0	0
Traveler	6	0	0
Gala	6	0	2
Scrabble	5	0	5
Moonshine	7	0	2
Cristopher	6	0	0
Garner	7	0	2
Quench	5	0	1
Agueda	4	0	0
Media del ensayo	5	0	1

(\*)Puntuación de las enfermedades realizada según el protocolo GENVCE

ENSAYOS DE CEREAL. PAIS VASCO 2011 - 20012

## COLZA:

LOCALIZACION		DATOS CULTIVO		
<b>Localidad *</b>	Arkaute	<b>Dosis siembra (sem/m<sup>2</sup>)</b>	90 semillas/m <sup>2</sup> línea	60 semillas/m <sup>2</sup> híbrido
<b>Provincia *</b>	Alava	<b>Cultivo anterior *</b>	Cebada	
Comunidad Autónoma	País Vasco	Fertilización N-P-K	8-15-15	
Latitud	42° 51' 1"	Fecha Abonado FONDO	12-sep-11	
Longitud	2° 37' 18"	Dosis Ab Fondo	400Kg/Ha	
Altitud (m)	580m	Fecha 1ª Cobertera	15-feb-12	
<b>Area climática *</b>	HT - (Secanos húmedos templados)	Dosis 1ª Cobertera	400Kg/Ha	Sulfato Amonico
<b>Diseño estadístico del ensayo *</b>	Bloques completos al azar	Fecha 2ª Cobertera	26-feb-12	
<b>Tamaño de la parcela elemental *</b>	13m * 1,20	Dosis 2ª Cobertera	180Kg/Ha	NAC 27%
		FechaHerbicida	14-sep-11	
		Dosis Herbicida	2,5 L/Ha	Devrinol
		Fungicida (SI / NO)	No	

Fig.1: Cuadro resumen de las labores realizadas para la evaluación de variedades de COLZA en la campaña 2011-12

Tabla 4.- Características de las variedades de colza de otoño ensayadas durante la campaña 2011-2012 en el marco de GENVE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	TIPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
ES NEPTUNE	ARLESA SEMILLAS	H	3	8
MONICA	LIMAGRAIN IBÉRICA	L	3	8
NK AVIATOR	SYNGENTA	H	3	8
NK DIAMOND	SOVENA	L	3	8
IWAN	ECOSEM	L	3	8
ALBATROS	LIMAGRAIN IBÉRICA	H	2	8
MERANO	ECOSEM	H	2	8
TORES	SOVENA	H	2	7
CHROME **	S.A. MARISA	H	1	7
HYBRILORD	S.A. MARISA	H	1	8
PR46W35	PIONEER HI-BRED	H	1	8
ARTOGA	LIMAGRAIN IBÉRICA	H	1	7
ES ALONSO	ARLESA SEMILLAS	H	1	7
BONANZA	RAGT IBÉRICA	H	1	7
SOKTI CS *	SEMILLAS CAUSSADE	H	1	7
DK EXPOWER	MONSANTO	H	1	5
NK ALAMIR	SYNGENTA	H	1	7
NK GRANDIA	KOIPESOL SEMILLAS	L	1	7
TACTIC	BIOCOLZA	L	1	7

Observaciones: H: variedad híbrida; L: variedad línea.

\*: variedades asociaciones híbrido línea; \*\*: variedades asociaciones híbrido híbrido.

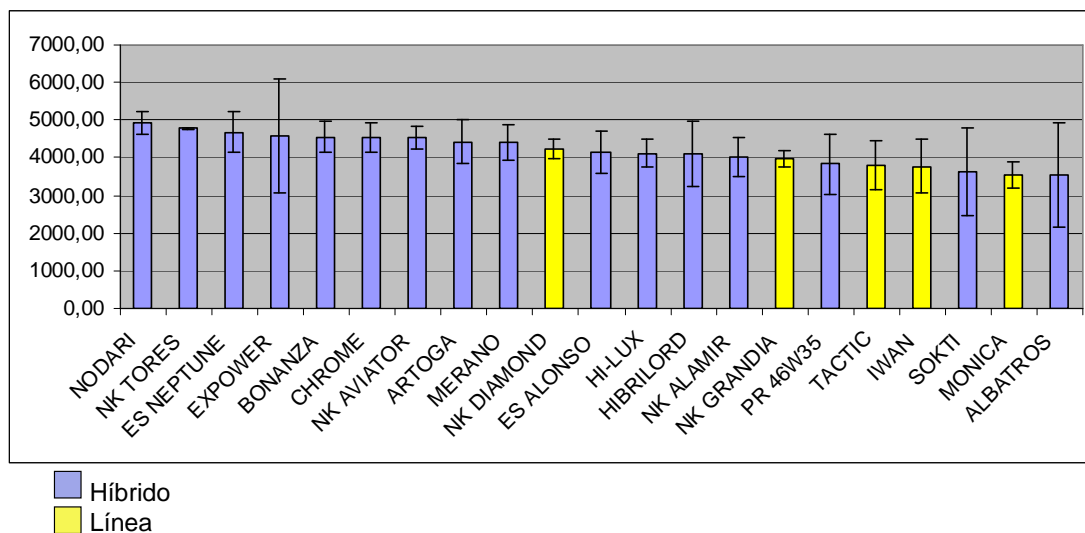


Fig.2 y 3: Cuadros resumen de las variedades analizadas y resultados de producción de COLZA en la campaña 2011-12

## MANZANO DE SIDRA

Actualmente, los investigadores de Neiker-Tecnalia están realizando el seguimiento de cuatro ensayos de cultivo de pomarales: dos en el Valle de Valdegovía y dos en el Valle de Harana. Concretamente, los estudios se realizan en Basabe (Plantación en abril de 2011, 600 árboles), Angosto (Plantación en febrero de 2010), Ullibarri Arana y San Vicente Arana (Plantaciones en marzo de 2008). Los cuatro ensayos fueron implantados con la financiación del Ayuntamiento de Valdegovía y el Ayuntamiento del Valle de Harana.

El objeto de la investigación consiste, en un primer momento, en seleccionar las variedades más adecuadas para la producción de sidra de calidad en cada comarca. La calidad de esta bebida depende fundamentalmente de la materia prima, la manzana. La selección de las mejores variedades y la combinación de éstas son los elementos que darán la mayor calidad sidrera final.

Actualmente y con financiación exclusiva del Departamento de Medio ambiente, Planificación territorial, Agricultura y Pesca, Los ensayos que Neiker-Tecnalia tiene en Basabe y Angosto se llevan a cabo en colaboración con el Ayuntamiento de Valdegovía y el agricultor dueño del terreno José Miguel Fernández Astobiza . En estas parcelas, los técnicos plantaron 900 manzanos en abril de 2011 y harán un seguimiento y atención constante a pie de finca durante cinco años para estudiar la adaptación de las distintas variedades. Las variedades que se han seleccionado para estudiar su comportamiento agrícola y caracterización pomológica son:

- Variedades autóctonas de la CAPV
- Autorizadas por Eusko Label: sidra natural del País Vasco”
- De las más implantadas en los últimos años en las zonas sidreras de la CAPV (Gipuzkoa principalmente)
- Que han sido previamente caracterizadas y se conoce de ellas su alto potencial agronómico y sus características pomológicas (agronómicas y morfológicas) y químicas de zumo

Entre ellas:

- Autorizadas en la marca Eusko label , Caracterizadas pomológicamente previamente y conocida composición del zumo
  - Gezamina
  - Urtebi-haundi
  - Mozoloa
  - Urtebi-Txiki
  - Goikoetxea
  - Moko
  - Txalaka
  - Manttoni
  - Errezil
- Autorizadas en la marca Eusko label, con potencial pero se desconoce bien su comportamiento agronómico y del zumo
  - Gazi Gorri
  - Ibarra

- No autorizadas, no autóctonas, son variedades control del ensayo con características agronómicas que pudieran ser adecuadas a la zona agroclimática de Alava
  - Urtebete
  - Kermerrien
  - Bisquet
  - Durona Tresali

En la actualidad Neiker dispone de 1500 árboles en evaluación en campo en 4 ensayos distintos

Los especialistas de Neiker-Tecnalia han calculado que el coste de la implantación de 600 árboles en una hectárea ronda los 13.600 euros, incluido el coste de la mano de obra y riego. La implantación abarca plantas, postes, bobinas, grapas, riego y análisis de suelo y análisis sanitario de los árboles. Las labores y gastos de insumos hasta la entrada en producción suponen aproximadamente 2.200 euros por hectárea y año, e incluyen el laboreo anual del terreno, herbicidas y fitosanitarios, poda y riego. Una vez que los manzanos se encuentren en plena producción, el coste de las labores y gastos por insumos sería igualmente de 2.200 euros por hectárea y año.

El precio de venta de la manzana, en los últimos cuatro años, ha sido de 240 euros por tonelada para la categoría baja, y de 260 euros para la categoría alta, lo que supone una media de 240 euros. Los expertos calculan que la producción esperada en alta montaña para una hectárea con 600 árboles podría alcanzar las 20 toneladas. Por tanto, la facturación por hectárea podría rondar 4.800 euros. Teniendo en cuenta el volumen de gastos e ingresos, la inversión destinada a la plantación de 600 árboles podría amortizarse en un plazo de ocho años, a partir de los cuales comenzarían los beneficios.

### **¿Por qué se ha seleccionado como objeto de estudio el manzano de sidra?**

Hay tres razones fundamentales que han impulsado esta iniciativa:

1. El nicho de mercado de la manzana de sidra. En la actual coyuntura en la CAPV con la apuesta por marcas de calidad y la necesidad de manzana para hacer frente a la demanda.
2. Las zonas de alta montaña son áreas agrícolas con mínima presión infectiva de plagas y enfermedades lo que facilita el manejo de cultivos con dificultades sanitarias o que necesitan una reducida o nula aportación de fitosanitarios.
3. Necesidad de cultivos alternativos con dedicación parcial a los mismos. Las zonas de alta montaña en Álava están dedicadas actualmente a un número muy pequeño de cultivos, condicionado por su climatología fundamentalmente. Muchas de las explotaciones agrícolas son pequeñas y tienen dedicación parcial a las labores agrícolas. El cultivo de manzano de sidra se adapta a estas necesidades.

### **Líneas de trabajo en Neiker-tecnalia y Fuentes de financiación del proyecto**

Los estudios sobre manzano de sidra comenzaron en Neiker en el año 2004, momento en el que con cofinanciación del Ministerio de Agricultura y el Departamento de Agricultura de GV se realizó la primera caracterización genética de variedades presentes en la CAPV.

Los ensayos de caracterización varietal actualmente implantados en el valle de Harana comenzaron a iniciativa y bajo financiación del Ayuntamiento del valle de Harana. Actualmente sigue siendo el personal y técnicos de este ayuntamiento quienes se ocupan del mantenimiento, seguimiento y control de los ensayos. Neiker tiene acceso a los datos extraídos de los mismos para la caracterización varietal.

Los ensayos de caracterización varietal actualmente implantados en el Valle de Vadegavía comenzaron a propuesta de Neiker-Tecnalia y la implantación de la plantación fue financiada en su totalidad por el Ayuntamiento. En estos momentos todas las labores de seguimiento, control e implementación de las plantaciones son realizadas por Neiker-tecnalia con financiación exclusiva del Departamento de Medio Ambiente, Planificación territorial, Agricultura y Pesca.

### 3. Evaluación de la quema temprana de matas de patata para garantizar la certificación como patata de siembra

Hace años, que el sector productor de patata de siembra de Álava viene demandando analíticas de control de los niveles de virosis en cultivo (en hoja). Esta demanda viene justificada por dos razones:

1. Los análisis en hoja pueden reflejar de forma muy temprana (antes de la quema de las matas) el % de virosis en patata de siembra a certificar. Una vez conocida la muy baja incidencia de virosis, las matas se queman para parar el crecimiento de tubérculos, con el consabido **aumento de la producción de tubérculos de calibre de siembra** que esta labor genera.
2. El conocimiento temprano de los % de virosis **ofrece ventajas competitivas al sector en determinados nichos de mercado** españoles. Actualmente estos, están siendo ocupados por otros productores nacionales y extranjeros, donde los lotes de siembra, ausentes en algunos casos de analítica alguna, salen certificados muy temprano a la venta.

Este trabajo tiene como **objetivo general** la determinación temprana de los niveles de virosis en patata de siembra mediante *la validación de los análisis de hoja como herramienta complementaria para la determinación de porcentaje final de virosis en los lotes de patata de siembra*.

Este objetivo se concreta en los siguientes **objetivos específicos**:

1. *Establecimiento de la correlación entre porcentaje de virosis en hoja y tubérculos, teniendo en cuenta variedad, zona de cultivo y calidad sanitaria de la semilla de partida*
2. *Adecuación y validación del sistema de avisos de destrucción de mata para el establecimiento de análisis de hoja como herramienta de cálculo de virosis en tubérculos de siembra*

Para la consecución de este desarrollo general han participado en este trabajo:

Por parte de NEIKER:

Dra. Amaia Ortiz Barredo, coordinadora y responsable del proyecto  
Dra. Raquel Marquínez, coordinadora y responsable de las analíticas en hoja y tubérculo.  
D. Imanol Barrena, técnico del laboratorio de Sanidad Vegetal

Por parte del SSPV

Dr. Arturo Blasco, Jefe del Servicio de Semillas y Plantas de Vivero  
Dña. Irantzu Nanclares de Gamboa, técnico del SSPV y coordinadora de las labores a realizar por el SSPV  
Inspectores del SSPV

## RESULTADOS RELEVANTES

1. Según los datos obtenidos durante la campañas 2010, 2011 y 2012, más del 98 % de las muestras con porcentajes de virosis en hoja inferiores o iguales al 3% podrían ser certificadas con categoría A o B.
2. Las variedades más sensibles a virus graves (PVY y PLRV) muestran porcentajes de escape superiores o porcentajes de virosis superiores al 3% en hoja, determinado mediante metodología puesta a punto en este proyecto y que se considera de carácter confidencial, sólo expresada para los productores de la CAPV
3. El porcentaje de muestras que tuvieron porcentajes de virosis entre el 3% y el 10% en hoja fue inferior al 10%, de ellas el 30% podrían haber sido certificadas según los posteriores análisis de tubérculo (en 2011 fueron 5,4 Ha)
4. Parece haber relación entre el porcentaje de virosis de los lotes sembrados y los porcentajes de virosis de los cultivos y cosechas derivados de las mismas, aunque no es el único condicionante

### 3. Información científica generada

#### ARTICULOS CIENTIFICOS

1 Landeras et al., 2012. Energy Conversion and Management 62: 1-13

4 en preparación

Regulación metabólica del N en plantas C4

Fertilización y dosis de riego en Sorgo, Maíz y Myscanthus

Balance energético de sorgo, Maíz y Myscanthus, provechamiento único o mixto

Adecuación de análisis estadísticos en ensayos de campo

#### ARTICULOS y ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN

1 jornada de campo anual

3 artículos de divulgación:

RELLOSO, JB ORTIZ-BARREDO, A y LACUESTA M. (2011) Evaluación varietal e influencia del abonado en plantas C4. **Tierras de Castilla y León**, 180: 58-61

RELLOSO, JB ELORZA I., RAMIREZ M., y ORTIZ-BARREDO, A (Enero 2012) Tratamientos fungicidas en cereal. **Agricultura**, 947: 40-45

ORTIZ-BARREDO, A. Y J.B. RELLOSO. Más de 25 años evaluando variedades de cebada maltera en Álava. Sep 2012. **Lurzabal-Boletín Agrario de Álava**, nº33: 28-29

3 participaciones en proyectos europeos

3 acuerdos-convenios con empresa: Guascor, Idenayr y Nueva creación

3 contratos de transferencia de resultados de investigación con EVE

#### CONGRESOS

11 Ponencias a congresos

### 4. Actividades de formación y transferencia realizadas

1 Tesis predoctoral (En preparación: Iñigo Saiz)

2 Tesis de master universitario (Jone Notario, Juan Bautista Relloso)

1 Proyecto fin de carrera (Ing agrónomo) (Ibai Elorza)

## **5. Desviaciones con respecto a la memoria del proyecto**

Ninguna