

The background of the slide is a photograph of pea plants. It features several white flowers with yellow centers, some in full bloom and others as buds. A red ladybug is visible on one of the flowers. The leaves are green and slightly out of focus.

Master Agrobiología Ambiental 2013
Trabajo Fin de Master
Septiembre 2013

QUISANTE LÁGRIMA:

Conocimiento agronómico
y fisiológico de la producción
de guisante lágrima en
condiciones de Gipuzkoa.
Establecimiento de las
bases de su manejo
para la mejora en
calidad.

Naiara Amadillo

Tutor: Natxo Irigoien

Este documento corresponde al TFM del Master ABA. Forma parte del proyecto "Conocimiento agronómico y fisiológico de la producción de de guisante lágrima en condiciones de Gipuzkoa", el cual describe los resultados iniciales del primer año de ensayos realizados en la Finca de Zubieta de la Diputación Foral de Gipuzkoa situada en Hondarribia.

AGRADECIMIENTOS:

A Natxo Irigoien por su inconmensurable paciencia.

A la Diputación Foral de Gipuzkoa por dejar realizar los ensayos en sus tierras y mostrarse disponible en todo momento. Pero sobre todo a los trabajadores de la Finca de Zubieta, porque sin ellos este proyecto no sería lo que es. Mila esker Pello eta Euxebi.

Al Gobierno Vasco por hacer viable este proyecto.

A la Universidad del País Vasco (UPV) y en especial a Carmen González Murua por su apoyo.

A la Asociación Illarra, por sus diversos puntos de vista.

A todos, eskerrik asko.

RESUMEN

Este proyecto se plantea ante el interés que suscita el "Guisante lágrima" en la alta restauración, debido a sus cualidades organolépticas y características propias que lo convierten en un producto *delicatessen*.

Los objetivos de este proyecto son recopilar y sistematizar la información referente al cultivo de guisante de lágrima. Así como estudiar el desarrollo agronómico y fisiológico del guisante de lágrima en su zona habitual de cultivo. Asimismo se evaluarán diversos tipos de material genético de guisante para la producción de guisante de lágrima y todo lo referente a la sistematización de los parámetros de recolección.

La metodología a desarrollar consistirá en el seguimiento agronómico y fisiológico del cultivo en una parcela situada en Hondarribia, Gipuzkoa, ya que es la zona habitual de cultivo. Para ello, se cuenta con 7 variedades de guisante de diversas alturas: dos variedades de mata baja: Negret y Progress Nº 9, tres variedades de medio enrame: Lincoln, Utrillo y Dorian, y dos variedades de mata alta: Príncipe Alberto y Maravilla.

Con esto se pretende recopilar y sistematizar la información referente a cada variedad, describiendo su desarrollo agronómico, evaluar la adecuación de cada variedad para la producción de guisante lágrima en las condiciones agroclimáticas de Gipuzkoa, así como evaluar la adaptabilidad de cada variedad a las diferentes épocas de siembra.

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES: EL GUISANTE LÁGRIMA.....	7
1.1. Características generales del cultivo.....	7
1.2. Propiedades del guisante.....	8
1.3. Importancia económica del guisante.....	8
2. OBJETIVOS.....	9
3. MATERIAL Y MÉTODO.....	9
3.1. Objetivo 1: recopilación de información sobre guisante lágrima.....	9
3.2. Objetivo 2, 4 y 5: ensayos de campo.....	9
3.2.1. Suelo.....	11
3.2.2. Clima y tiempo del año.....	13
3.2.3. Diseño experimental.....	15
3.2.3.1. Adecuación de distintas localidades.....	15
3.2.3.2. Adecuación de fechas de siembra.....	20
3.2.4. Material Vegetal.....	21
3.2.5. Manejo del cultivo.....	23
3.2.6. Variables medidas.....	23
3.2.6.1. Seguimiento fenológico.....	24
3.2.6.2. Altura, número de vainas y pisos.....	24
3.2.6.3. Producción.....	24
3.2.6.3.1. Total.....	25
3.2.6.3.2. Desgranada.....	25
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
4.1. Objetivo 1: recopilación de información sobre guisante lágrima.....	25
4.2. Objetivo 2, 4 y 5: resultados de los ensayos de Campo.....	26
4.2.1. Adecuación de distintas localidades.....	26
4.2.2. Adecuación de fechas de siembra.....	28
4.2.3. Variables medidas.....	29

4.2.3.1. Seguimiento fenológico.....	29
4.2.3.2. Altura, número de vainas y pisos.....	30
4.2.3.3. Producción.....	34
4.2.3.3.1. Total.....	35
4.2.3.3.2. Desgranada.....	36
5. CONCLUSIONES.....	37
6. REFLEXIONES GENERALES.....	38
7. COLABORACIONES.....	40
8. BIBLIOGRAFÍA.....	41

1. ANTECEDENTES: EL GUISANTE LÁGRIMA

El presente proyecto está promocionado por la Asociación Illarra que pretende promocionar el cultivo del guisante lágrima demandado por la alta restauración y consumidores delicatessen.

1.1. Características generales del cultivo:

Originario de Asia central y oriente medio, no se introduce en Europa hasta II siglos AC. Sus granos tiernos no se emplean para consumir hasta el siglo XVI.

Esta leguminosa hortícola denominada *Pisum sativum* L. pertenece a la familia *Leguminosae* o *Fabaceae*, subfamilia Papilionoideas

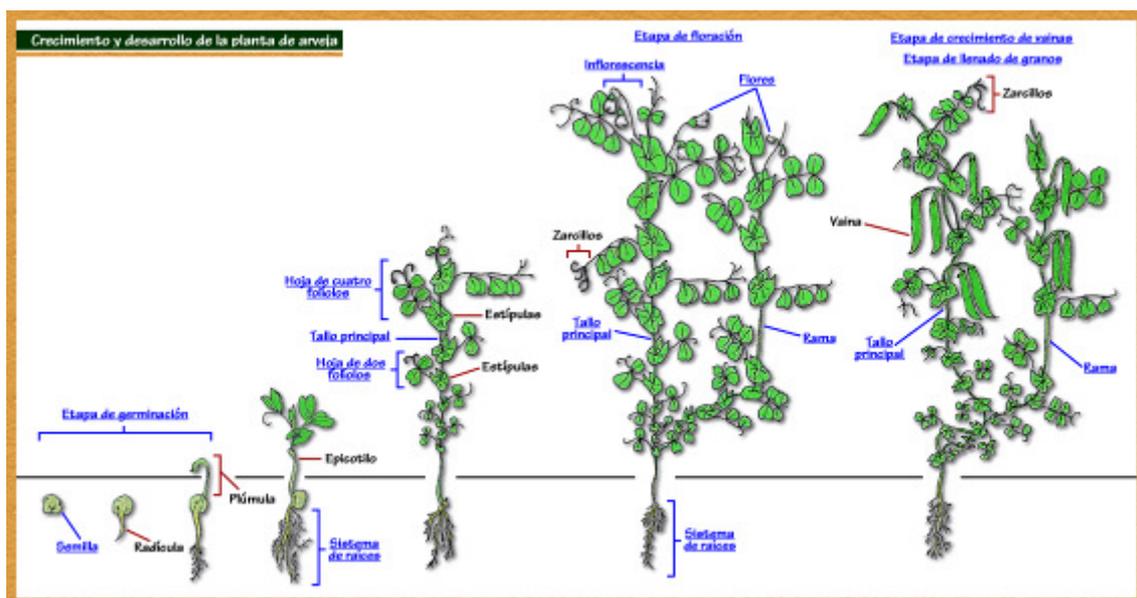


Fig. 1. Desarrollo fisiológico del guisante

Una de sus cualidades a destacar es su propiedad de absorción de nitrógeno libre atmosférico, evitando así, el progresivo empobrecimiento del suelo.

Resiste muy bien a la sequía y se considera poco exigente respecto a la calidad del suelo. Gracias a sus cualidades y al ser un cultivo de

primavera, permite ir preparando el terreno para los siguientes cultivos.

Respecto a la temperatura ambiente, comentar que por debajo de los 5°C se detiene su crecimiento, pero puede aguantar hasta -3°C ó -4°C.

Resisten la sequía, pero no muy bien el encharcamiento, pueden tolerar los terrenos algo arcillosos.

1.2. Propiedades del guisante:

Los guisantes destacan por su gran riqueza en proteínas, manganeso, vitamina C (antioxidante), vitamina K (importante en la salud ósea), vitamina B₁ o tiamina (esencial para el crecimiento), vitamina B₉ o ácido fólico (formación de proteínas estructurales y hemoglobina) y fibra (favorece el tránsito intestinal).

GUISANTE VERDE

		Aporte por 100 g de porción comestible			
Energía [kcal]	90,7	Calcio [mg]	25,35	Vit. B1 Tiamina [mg]	0,29
Proteína [g]	6,875	Hierro [mg]	1,87	Vit. B2 Riboflavina [mg]	0,16
Hidratos carbono [g]	11,3	Yodo [µg]	4	Eq. niacina [mg]	4,05
Fibra [g]	4,9	Magnesio [mg]	32,25	Vit. B6 Piridoxina [mg]	0,17
Grasa total [g]	0,9	Zinc [mg]	0,7	Ac. Fólico [µg]	75,28
AGS [g]	0,1003	Selenio [µg]	0,885	Vit. B12 Cianocobalamina [µg]	0
AGM [g]	0,1	Sodio [mg]	2	Vit. C Ac. ascórbico [mg]	21,94
AGP [g]	0,5	Potasio [mg]	247	Retinol [µg]	0
AGP/AGS	4.99	Fósforo [mg]	113	Carotenoides (Eq. β carotenos) [µg]	362,6
(AGP + AGM)/AGS	5.98			Vit. A Eq. Retinol [µg]	60,5
Colesterol [mg]	0			Vit. D [µg]	0
Alcohol [g]	0			Vit. E Tocoferoles [µg]	0,23
Agua [g]	76				

Tabla 1. Valor nutricional por 100 g de guisantes

1.3. Importancia económica del guisante

Según el último Anuario de Estadística Agroalimentaria (MARM, 2007) en España se cultivan 12.451 ha de guisante, de las cuales 434 ha son de cultivo de secano, 11.873 ha de regadío al aire libre y 144 ha de regadío en cultivo protegido. La producción total es de 73.937 t.

Las provincias con mayor producción son Huesca, Zaragoza, Albacete y Valladolid destacando sobre Navarra y Badajoz, seguidas de Cádiz, Córdoba, Málaga, Granada, Almería, Barcelona, Soria y Zamora.

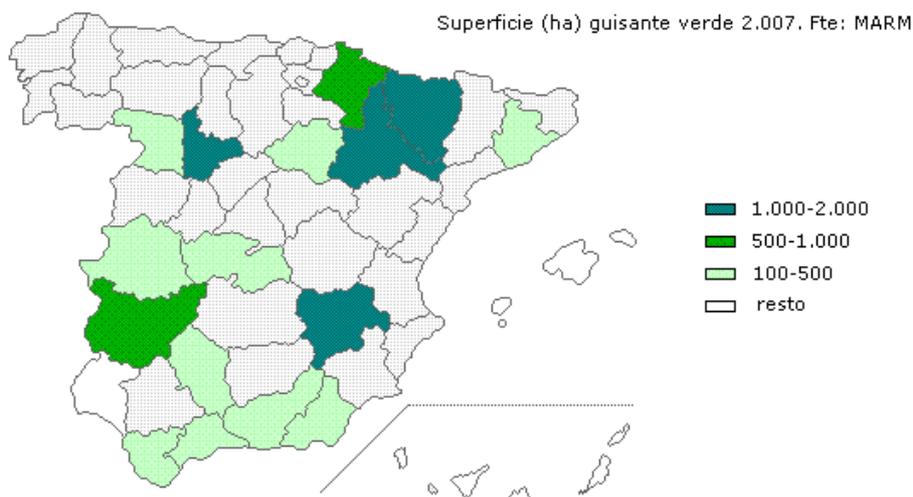


Fig. 2. Superficie cultivada en España

2. OBJETIVOS

1. Recopilación de información sobre guisante lágrima.
2. Estudiar el desarrollo agronómico del guisante lágrima en su zona habitual de cultivo al aire libre.
3. Estudiar el desarrollo fisiológico del guisante lágrima.
4. Evaluar la adecuación de diferentes materiales genéticos de guisante para la producción de guisante lágrima.
5. Sistematizar parámetros de recolección.

3. MATERIAL Y MÉTODO

3.1. Recopilación de información sobre guisante lagrima

Para la recopilación de información se ha efectuado una búsqueda en las bases de datos AGRIS, USDA-NAL, YCIT, pero no ha resultado ser satisfactoria. No se ha encontrada nada respecto al guisante lágrima

en la literatura científica. Lo único relacionado con el guisante lágrima son artículos de opinión o gastronómicos que se pueden encontrar en cualquier buscador de Internet. Una de las noticias más llamativas es que en Galicia también están intentando recopilar información sobre el tema miembros del CSIC y algunos cocineros de la zona, para poder llevar a cabo una mejora genética.

Tras el rastreo de los actuales productores se ha llevado a cabo una serie de entrevistas, en las que se les ha hecho una serie de preguntas respecto a sus hábitos de laboreo y recolección del guisante lágrima, así como sobre todo aquello que pueda ser relevante para el manejo y mantenimiento óptimo del cultivo. No ha resultado ser una tarea fácil concertar una cita con los productores debido a su escasa disponibilidad de tiempo libre.

Inicialmente se elaboró una lista de 8 agricultores nombrados por los componentes de la Asociación Illarra. De dicha lista, finalmente accedieron a la realización de la entrevista 4 agricultores. Posteriormente se sumó un agricultor que aunque no se dedica al cultivo de guisante lágrima, se prestó voluntario a realizar la entrevista debido a que gran parte de sus terrenos los dedica al cultivo del guisante.

3.2. Objetivo 2, 3, 4 y 5: ensayos de campo (estudios agronómico, fisiológico y genético)

Para la campaña 2011-2012 se efectúan ensayos en campo en diferentes localidades. A continuación se detalla el proceso que se ha llevado a cabo para el desarrollo de las cosechas de otoño 2011 y primavera 2012.

Los ensayos se han instaurado en dos parcelas ubicadas en Hondarribia y Zizurkil. Las parcelas pertenecen a la Diputación Foral

de Gipuzkoa, una de ellas está situada en la Finca experimental de Zubieta, en Hondarribia y tiene una superficie de unos 400 m², la otra, situada en Zizurkil, en ItsasMendikoi (IMK), también con cerca de los 400 m² de superficie.

3.2.1. Suelo

Se ha clasificado el suelo en las que se sitúan las parcelas y se ha realizado una analítica del mismo.

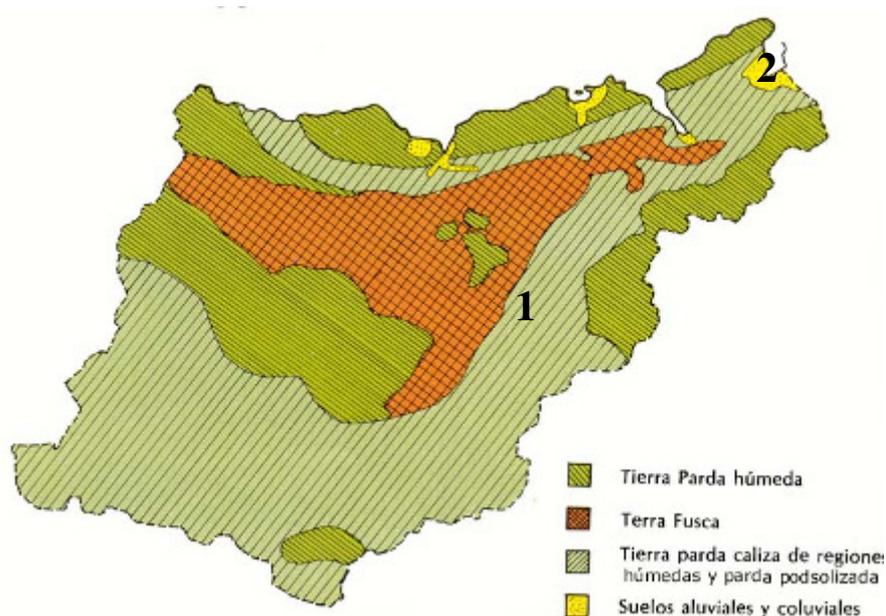


Fig. 3. Mapa: clasificación de suelos de Gipuzkoa. 1. Zizurkil, 2. Hondarribia

1. IMK (Zizurkil):

La parcela de Zizurkil se sitúa sobre las calizas supraurgonianas y urgonianas del interior, dando lugar a la Tierra Parda Caliza de regiones húmedas y Parda Podsolizada, caracterizadas por un fuerte lavado de la materia orgánica de los perfiles A y B.

2. Finca de Zubieta (Hondarribia):

La parcela de Zubieta está situada sobre suelos aluviales y coluviales, muy poco desarrollados en profundidad y que responden a un perfil A-C, con humus ácido y desaturados en bases. Esto puede ser debido a la lixiviación o por la acidez de la roca madre originaria.

FECHA DE ANÁLISIS	
INICIO	08/11/2011
FIN	17/11/2011

DETERMINACIONES REALIZADAS		Método	IMK Fraisoro	Zubieta	Unidades
pH en suelos		ADAS	7,5	6,4	
Relación C/N	Mat.Org. Ox.	Met. Of.	5,41	6,5	%
	Nitrógeno Kj	Met. Of.	0,27	0,29	%
	C/N	Met. Of.	11,6	13	
Fósforo extraíble en bicarbonato	(P)	ADAS	117	16	mg/l
Potasio extraíble en nitrato amónico	(K)	ADAS	781	113	mg/l
Magnesio extraíble en nitrato amónico	(Mg)	ADAS	347	124	mg/l
Granulometría	Arena gruesa	ISSS	7,8	7,8	%
	Arena fina	ISSS	37	26	%
	Limo	ISSS	37,3	33	%
	Arcilla	ISSS	18	33,2	%
	Clasificación textural	ISSS	Franco-arcillosa	Arcillosa gruesa	

Fig. 4. Analíticas realizadas por el laboratorio de la Diputación Foral de Gipuzkoa en Fraisoro. Nota: la clasificación granulométrica se basa en los siguientes rangos:

Granulometría de tierra fina ($\phi < 2 \text{ mm}$):
 Arena gruesa: 2 – 0.2 mm
 Arena fina: 0.2 – 0.05 mm
 Limo grueso: 0.05 – 0.02 mm
 Limo fino: 0.02 - 0.002 mm
 Arcillas: $< 0.002 \text{ mm}$ ($2 \mu\text{m}$)

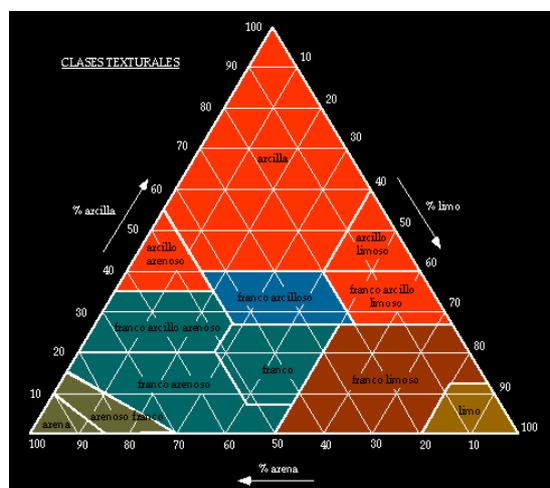


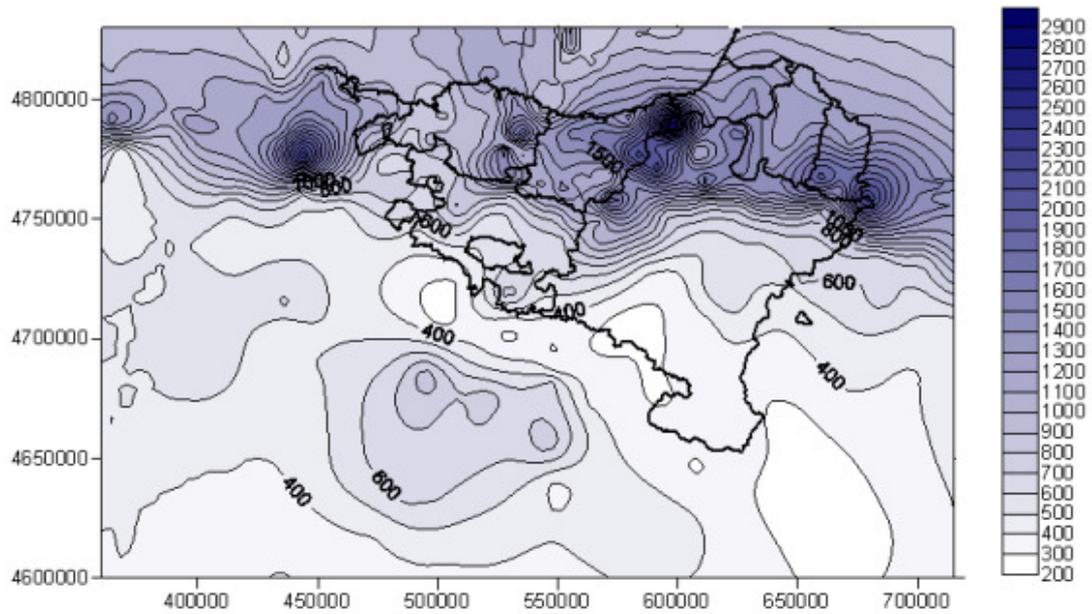
Fig. 5. Determinación granulométrica

Ambos suelos se consideran aptos para el cultivo del guisante. Se trata de suelos equilibrados, ya que su pH se sitúa entre 5,5 y 7,5 (Ca > Mg > K > Na). La parcela de IMK es ligeramente básica para el cultivo del guisante, lo que puede interferir en la absorción de ciertos micronutrientes como el hierro, que puedan provocar clorosis. Los niveles de materia orgánica son altos en ambos casos. Como se puede observar en la tabla los niveles de fósforo, potasio y magnesio de Zubieta están por debajo de lo requerido para el óptimo desarrollo del cultivo, pero hay que tener en cuenta que estos datos corresponden al estado del suelo previo al abonado con purines.

Respecto a la textura, ambos son franco arcillosos, lo que sugiere que puedan tener un ligero exceso de arcilla para el guisante, ya que prefiere suelos de textura ligera o media, frescos, pero bien drenados.

3.2.2 Clima y tiempo del año

El clima de la provincia de Gipuzkoa es templado con influencia oceánica, con abundantes precipitaciones y temperaturas moderadas. En el año 2011, al comienzo del estudio, las precipitaciones han sido importantes. La presencia de rachas de vientos fuertes y alguna que otra helada y granizada son reseñables para este estudio. El invierno correspondiente al 2012 ha sido de características similares al 2011.



Isoyetas (mm) correspondientes al año 2011

GIPUZKOA

Propiedad	Estación	Altitud (m)	XUTM	YUTM	Prec. (mm)
AEMET	HONDARRIBIA-MALKARROA	4	597877	4801250	1438,1

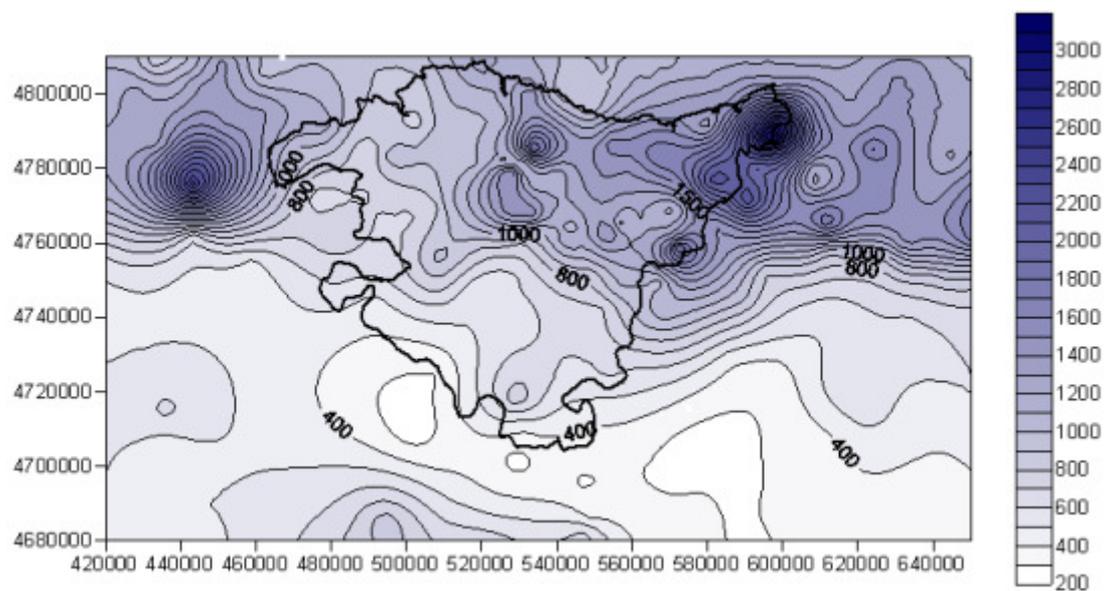


Fig. 6. Isoyetas (mm) correspondientes al año 2011 en el País Vasco y Gipuzkoa, respectivamente.

3.2.3. Diseño experimental

Se han llevado a cabo dos tratamientos: la adecuación de distintas localidades y la adecuación de fechas de siembra.

3.2.3.1. Adecuación de distintas localidades

Los ensayos se han instaurado en dos parcelas ubicadas en Hondarribia y Zizurkil. Las parcelas pertenecen a la Diputación Foral de Gipuzkoa, una de ellas está situada en la Finca experimental de Zubieta, en Hondarribia y tiene una superficie de unos 400 m², la otra, situada en Zizurkil, en ItsasMendikoi (IMK), también con cerca de los 400 m² de superficie.

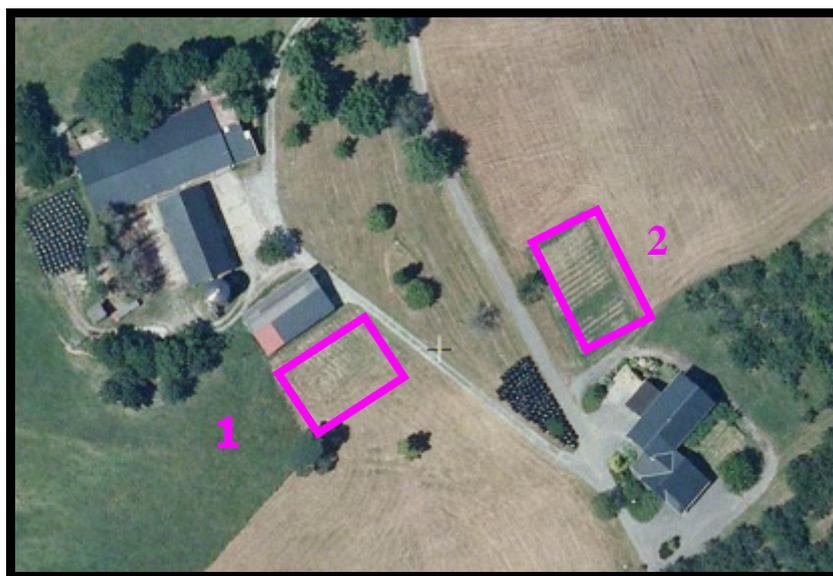


Imagen 1. Parcelas situadas en la Finca de Zubieta

Las parcelas de la Finca de Zubieta situada en Hondarribia se corresponden con las siguientes coordenadas:

La parcela 1 corresponde a la siembra de otoño:

Datum: WGS84

Latitud: 43° 11' 13.38" N

Longitud: 2° 3' 47.61" W

Huso UTM: 30

Coordenada X: 576123.14 m

Coordenada Y: 4782171.51 m

En cambio, la parcela 2 corresponde a la siembra de primavera:

Datum: WGS84

Latitud: 43° 20' 43.63" N

Longitud: 1° 48' 43.45" W

Huso UTM: 30

Coordenada X: 596282.51 m

Coordenada Y: 4799863.21 m

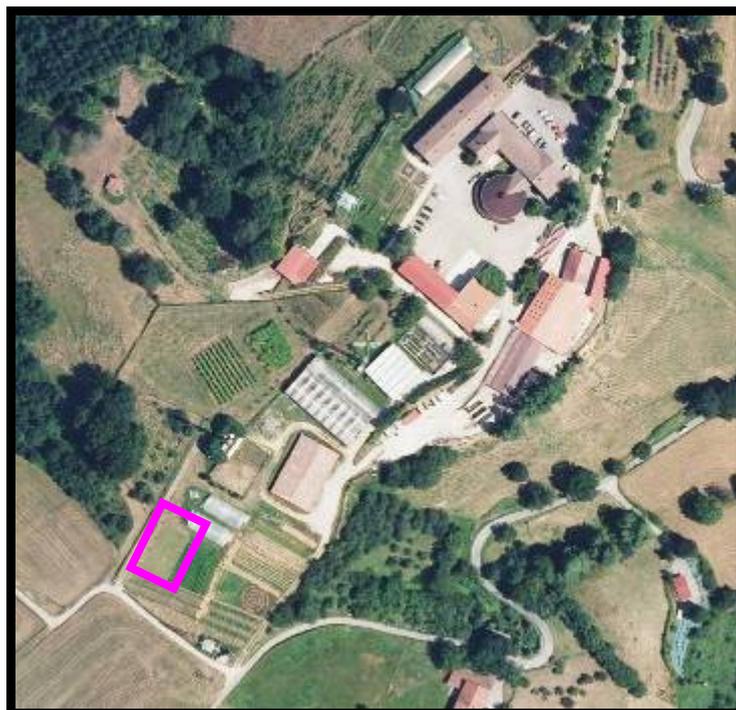


Imagen 2. Parcela situada en IMK.

La parcela de otoño de IMK Fraisoro situada en Zizurkil se corresponde con las siguientes coordenadas

Datum: WGS84

Latitud: 43° 11' 13.38" N

Longitud: 2° 3' 47.61" W

Huso UTM: 30

Coordenada X: 576123.14 m

Coordenada Y: 4782171.51 m

NIVEL:18

Tras acondicionar debidamente las tierras a cultivar se ha procedido a la siembra de las diversas variedades en cadauna de las parcelas con una separación temporal de casi un mes, por problemas de exceso de humedad debido a las intensas precipitaciones.

El diseño experimental se basa en la siembra de dos repeticiones de dos líneas dobles de cada variedad con una línea doble en cada extremo de las parcelas como efecto borde. Un total de 16 líneas dobles de 15 metros de largo. La separación entre cada variedad es de 90 cm (pasillo), mientras que la separación entre cada una de las líneas de una misma variedad es de 40 cm.

Para la obtención de una siembra homogénea, se decide sembrar 25 semillas por metro lineal manualmente. Para ello se pesan las diversas variedades y se calcula la cantidad concreta para cada una de las variedades.

Parcela de otoño:

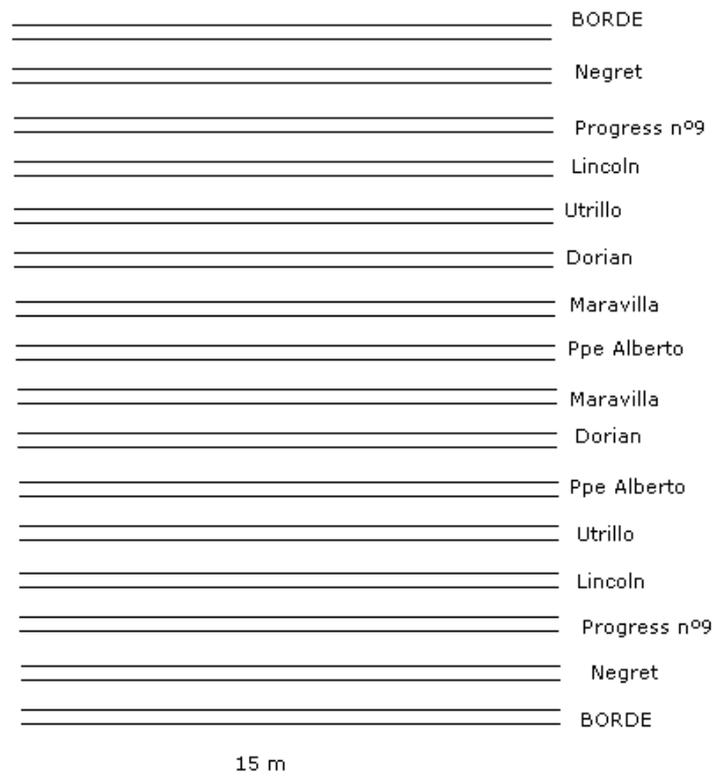


Fig. 7. Esquema de las líneas de siembra de la parcela de otoño

Parcela de primavera:

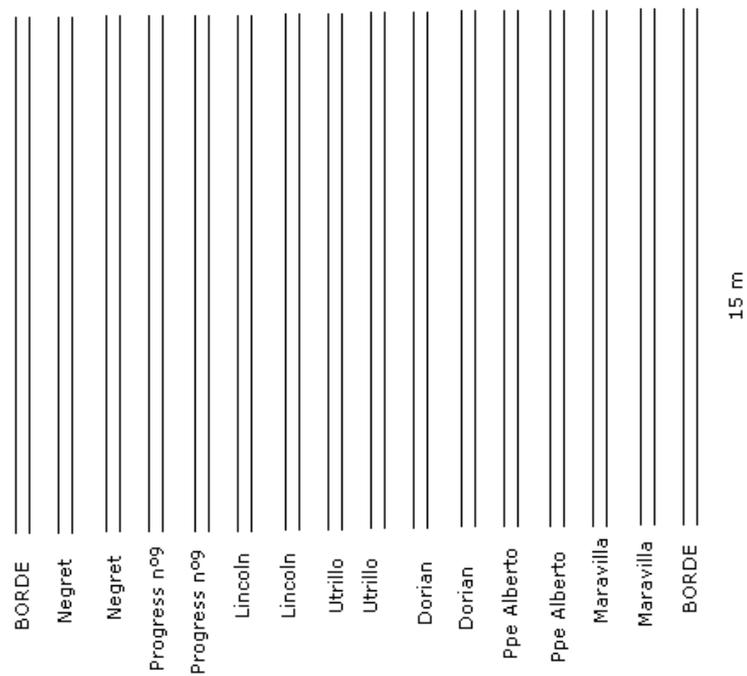


Fig. 8. Esquema de las líneas de siembra de la parcela de primavera



Imágenes 3 y 4: parcela de otoño en la Finca de Zubieta



Imágenes 3 y 4: parcela de primavera en la Finca de Zubieta



Tras acondicionar debidamente las tierras a cultivar se ha procedido a la siembra de las 7 variedades, mencionadas en el apartado de material vegetal, en cada una de las parcelas con una separación

temporal de casi un mes, por problemas de exceso de humedad debido a las intensas precipitaciones.

Las fechas de siembra han sido las siguientes:

Parcela de IMK (Zizurkil): siembra de otoño realizada el 18/11/11.

Parcela de Zubieta (Hondarribia):

Siembra de otoño realizada el 03/11/11.

Siembra de primavera realizada el 28/02/12.

3.2.3.2. Adecuación de fechas de siembra

Para el estudio de la adecuación de las fechas de siembra se han realizado siembras en distintas épocas del año. La parcela utilizada para dicho fin es la de Zubieta.

Las variedades seleccionadas para este tratamiento son 3: Negret, Progress Nº 9 y Maravilla. La elección de Maravilla se debe a que es la variedad tradicional más comúnmente utilizada en Gipuzkoa, Negret por ser de mata baja y sus connotaciones gastronómicas y Progress Nº 9 por los resultados previos obtenidos en el ensayo llevado a cabo por la Diputación Foral de Gipuzkoa en el que parecía ser uno de los más productivos.

Las fechas de siembra planteadas son, además de las dos principales de otoño y primavera, mensuales, aunque por motivos climatológicos se ven impedidas las de los meses correspondientes a invierno. Este tema se detalla en el apartado 4. Resultados y discusión.

Por tanto, se considera que las fechas de siembra son:

Noviembre: 03/11/11

Diciembre: 30/11/11

Marzo: 28/02/12

Abril: 01/04/12

Mayo: 01/05/12

Junio: 01/05/12

3.2.4. Material Vegetal

La elección de las distintas variedades se ha basado en las siguientes posibles ventajas:

Variedades con mayor número de granos por vaina, siendo esta una cuestión importante debido al trabajo que supone el desgrane de la vaina.

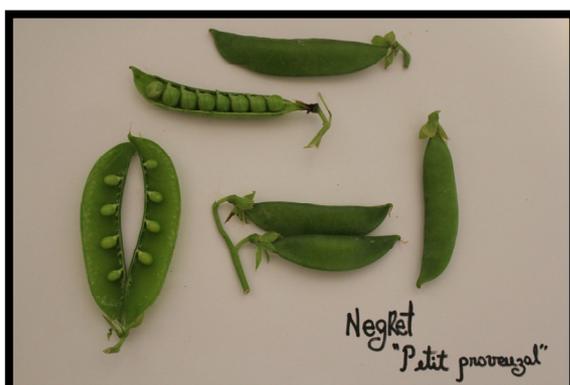
Variedades de mata baja: se obtiene un mayor rendimiento en la recolección (mayor cantidad de vainas por pase), debido a una maduración agrupada. Además, se puede evitar la colocación de estructuras de sustento.

Variedades que se adaptan mejor a las diferentes épocas de siembra.

Variedades de fácil desgranado.

Variedades de grano muy grande para que la aparición del almidón sea lo más tardía posible.

Variedades que hayan sido cultivadas con anterioridad en la zona de Gipuzkoa.



Imágenes 5 y 6. Negret y Progress nº 9

Las variedades seleccionadas son las siguientes:

- **Negret:** variedad de mata baja (35 cm), rústica. Ciclo muy precoz (produce a los 60 días). Vainas de 9 cm, algo curvadas, puntiagudas de color verde oscuro. Semilla lisa, verde.
- **Progress N° 9:** mata baja (50-55 cm). Vainas de 8-10 cm, 6-8 granos por vaina. Muy precoz.

- **Lincoln:** mata baja/medio enrame (70 cm), rústica, vigorosa y muy productiva. Ciclo medio. Vainas curvadas de 9 cm, puntiagudas con 8 granos. Semilla arrugada de color crema.
- **Utrillo:** medio enrame (70-80 cm). Vaina arqueada de 12.5 cm, 10-11 granos por vaina. Ciclo medio maduración. Maduración precoz.



Imagen 7. Dorian

- **Dorian:** medio enrame. Buena nascencia y vigor inicial. Vaina recta de 12-14 cm, 10-12 granos por vaina. Ciclo tardío, maduración medio precoz. Resiste oídio.

- **Príncipe Alberto:** medio enrame, de grano redondo. Ciclo precoz, muy temprano. Follaje de color verde amarillento, 10 nudos a la primera flor. Flores de color blanco. Vainas rectas, de extremidad truncada, longitud entre 5-6 cm y estrechas (12-13 mm). Color verde claro en estado de verdeo, con 5-7 granos por vaina y una vaina por piso, rara vez 2. Su aplicación es para verdeo y conserva.



Imágenes 8 y 9. Príncipe Alberto y Maravilla

- **Maravilla de Etampes:** mata alta (150 cm), de grano redondo liso. Ciclo tardío. Follaje de color verde claro, 15-18 nudos a la



primera flor. Tiene 1-2 flores blancas por piso. Vaina muy curvada de extremidad en punta muy afilada. Vaina de color verde claro de 9-9.5 cm y estrecha (13-14 mm) con 7-10 granos por vaina y 1-2 vainas por piso, predominando 2. Aplicación para verdeo.

3.2.5. Manejo del cultivo

Para la preparación de la tierra se ha llevado a cabo con anterioridad el aporte de estiércol de vaca en la parcela de IMK y la adición de purines en la parcela de Zubieta. Se ha roturado el suelo para que quede perfectamente mullido y con una buena aireación.

La siembra ha sido manual, se han marcado las líneas con un marcador y posteriormente se han sembrado las semillas. Finalmente las semillas se han cubierto con una azada. El cálculo de la cantidad de semillas se describe en el apartado 3.2.3.1.

Como se trata de un cultivo tradicional y ecológico no se prevé la adición de ningún tipo de fitosanitario, pero sí se ha realizado un seguimiento de las principales enfermedades del cultivo.

Para la eliminación de hierbas se ha realizado el escardado con una azada.

Para las variedades de medio enrame y mata alta se han colocado redes de plástico y barras de acero corrugado como entutorado.

3.2.6. Variables medidas

Hay dos líneas dobles de cada variedad. Se ha seleccionado 10 plantas de cada una de estas líneas dobles, por tanto se realiza el seguimiento de dos repeticiones de 10 plantas por variedad. Es decir, 20 plantas seleccionadas por variedad.

3.2.6.1. Seguimiento fenológico

Para realizar el seguimiento fenológico se ha utilizado la escala BBCH. Para ello se han realizado mediciones semanales del número de pisos y flores.

Para el cálculo de pisos de cada variedad se ha obtenido la media de las plantas seleccionadas.

3.2.6.2. Altura, número de vainas y pisos

Se han realizado mediciones semanales de las plantas seleccionadas desde el suelo hasta la yema apical con una cinta métrica flexible. Se calcula la media de las 20 plantas seleccionadas.

El número de vainas es calculado haciendo la media del número total de vainas que producen las 20 plantas seleccionadas de cada variedad.

Se cuenta el número de pisos de las 20 plantas seleccionadas por cada variedad y se realiza la media.

3.2.6.3. Producción

Tras cada cosecha de cada variedad se han anotado los pesos de los frutos enteros (peso total). Una vez desgranados, se han pesado las semillas, es decir los guisantes lágrima.

Asimismo se han tomado datos de peso, longitud, anchura y grosor de 10 vainas escogidas al azar semanalmente. Así como el peso y la anchura del grano central de cada una de estas vainas. También se ha contado el número de granos de cada una de las diez vainas seleccionadas.

3.2.6.3.1. Total

Para la obtención del peso total se ha utilizado una báscula situada en la Finca de Zubieta. Se obtiene el acumulativo de todas las cosechas de toda la temporada de cada variedad.

3.2.6.3.2. Desgranada

Se realiza la misma operación que en el apartado anterior.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Objetivo 1: recopilación de información sobre guisante lágrima

Para la recopilación de información se ha efectuado una búsqueda en las bases de datos AGRIS, USDA-NAL, YCIT, pero no ha resultado ser satisfactoria. No se ha encontrada nada respecto al guisante lágrima en la literatura científica. Lo único relacionado con el guisante lágrima son artículos de opinión o gastronómicos que se pueden encontrar en cualquier buscador de Internet. Una de las noticias más llamativas es que en Galicia también están recopilando información sobre el tema miembros del CSIC y restauradores de la zona, para poder llevar a cabo una mejora genética. Se trata del equipo de investigación de la Misión Biológica de Pontevedra, integrado por las investigadoras Marta Santalla y Paula Rodiño y el Profesor Antonio De Ron, en colaboración con la empresa de agricultura ecológica "La Finca de los Cuervos".

Respecto a las encuestas realizadas a los agricultores mencionar que no ha resultado ser una tarea fácil concertar una cita con los productores debido a su escasa disponibilidad de tiempo libre.

Las conclusiones a las que se llega tras dichas entrevistas son que por lo general los productores de guisante lágrima no están

especializados en ello, sino que es un cultivo minoritario dentro de su caserío. En ningún caso es el cultivo principal. Los agricultores entrevistados son pequeños productores sin gran capacidad de producción cuantitativa. Es el propietario del terreno el que se encarga del cultivo y en todo caso, puede contar con la ayuda de otra persona. El agricultor se decide a cultivar el guisante lágrima si tiene un cliente fijo de antemano, es decir, el agricultor llega a un acuerdo de antemano con el cocinero al que provee, siendo de acuerdo mutuo el cultivo del guisante lágrima. No todos los agricultores lo cultivan, porque a no ser que tengan a quien vendérselo no tiene mucha salida en el mercado cotidiano, es un alimento muy perecedero y al que hay que tratar con mucho mimo.

4.2. Objetivo 2, 4 y 5: resultados de los ensayos de campo

4.2.1. Adecuación de distintas localidades

En la parcela de IMK en Zizurkil se realiza la siembra de otoño el 18/11/11, se realiza quince días más tarde que en la de Zubieta por dificultades debidas al exceso de humedad en el terreno, causadas por las lluvias torrenciales del mes anterior. La nascencia se produce a partir los 24 días. Germinan muy pocas semillas (Negret: 9, Progress nº 9: 3, Lincoln: 0, Utrillo: 4, Dorian: 114, Maravilla: 125, Ppe Alberto: 37). Cabe mencionar que se han dado heladas nocturnas durante los días 27-28-29 de Diciembre, lo que no ha sido en absoluto positivo para el cultivo.

En la Finca de Zubieta se realiza la siembra de otoño el 3/11/11, en cuanto el suelo está en condiciones tras las lluvias del mes anterior. Se da la nascencia a partir los 11 días. Hay que destacar las inundaciones por lluvia intensa el 5/11/11, por lo que se realiza una resiembra en las zonas anegadas el 30/11/11. La nascencia de la

resiembra se da a partir de los 15 días. Hay que señalar que las heladas nocturnas de los días 27-28-29 de Diciembre dificultan el estado óptimo del cultivo.

La siembra de primavera se realiza el 28/02/12 en la Finca de Zubieta, siendo la nascencia a partir de los 13 días.



Imagen 10. Parcela de otoño de Zubieta encharcada

Respecto a los datos de las cosechas de otoño de 2012, se considera relevante la siguiente información.

La parcela de la Finca de Zubieta en Hondarribia, se ha desarrollado condicionado por el temporal que se ha sufrido hasta la fecha. Las bajas temperaturas y el exceso de agua no han sido favorables para el pleno desarrollo del cultivo. Las primeras precipitaciones intensas tras la siembra provocaron encharcamientos del terreno, dando lugar a una escasa germinación de ciertas variedades, por lo que se procedió a una resiembra en las zonas más afectadas.



Imagen 11. Semillas y brotes de guisante comidos por aves en IMK.

Debido a los sucesivos episodios de lluvias torrenciales, ha habido una serie de actuaciones no previstas. En la parcela de Zizurkil, se ha retrasado la siembra y a su vez, la nascencia. Además de esto, otro problema que ha surgido en esta parcela ha sido la gran presencia de aves que han arrasado con los pocos brotes tiernos existentes. Debido a esto se decide resembrar en febrero, tras las épocas más frías y en su caso, tras las nevadas, para conseguir así un cultivo de primavera. La gran concentración de arcillas que caracteriza a esta parcela, dificulta en gran medida un estado óptimo para la siembra. Finalmente se llega a la conclusión que por demasiados motivos en contra, debe de ser eliminada la parcela de Zizurkil. Uno de los motivos principales ha sido la falta de mano de obra para la ejecución del mantenimiento y la recogida de la cosecha.

4.2.2. Adecuación de fechas de siembra

Debido al mal tiempo, el suelo se mantiene encharcado durante el invierno, y es imposible realizar siembras, ya que al estar el terreno anegado, las semillas se ven privadas de oxígeno, por lo que no se da la respiración, y por tanto las semillas no germinan y se pudren. Por tanto, las siembras realizadas se consideran de noviembre.

La siembra de primavera se considera de marzo y por tanto, se realizan las siguientes siembras en abril, mayo y junio, pero sólo de tres variedades: Negret, Progress y Maravilla.

La cosecha de las siembras de marzo y abril se recogen sin problemas, exceptuando Progress que ya está enfermo. En cambio, de la siembra de mayo, sólo se recoge Negret, ya que las otras dos variedades están cubiertas por oídio. De la siembra de junio es imposible recoger nada por la extensión de oídio por todo el cultivo.

4.2.3. Variables medidas

4.2.3.1. Seguimiento fenológico

Los resultados obtenidos según la escala BBCH son los que se muestran a continuación. No ha sido fácil calcular la escala ya que dicha escala está diseñada para el guisante tradicional y no para el guisante lágrima. El problema surge a raíz de que para la obtención del guisante lágrima la recogida es precoz a la del guisante convencional, por lo que se deja durante mayor tiempo la vaina en la planta. Por tanto el porcentaje de flores abiertas o vainas maduras, varía bastante.

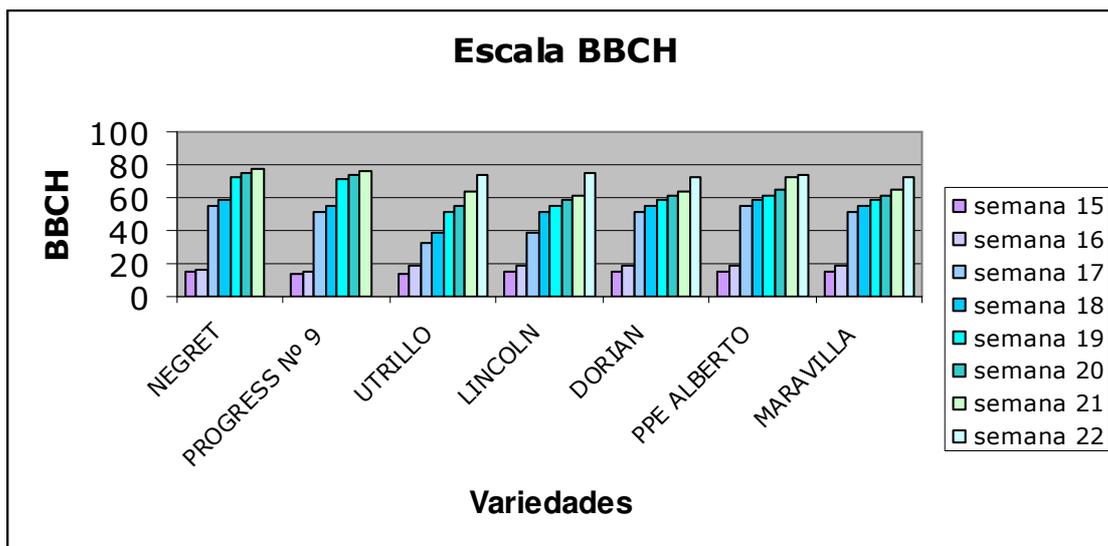


Fig. 8. Estado fenológico.

Las variedades más precoz es Negret, seguida de Progress nº9 y Príncipe Alberto. Les siguen Dorian, Maravilla, Lincoln y Utrillo. Al tratarse de dos variedades de mata baja, Negret y Progress son las primeras en florecer, y por tanto, dar fruto. La diferencia de unas a otras es de unas 2 semanas.

4.2.3.2. Altura, número de vainas y pisos

Las plántulas de la parcela de Zubieta, han conseguido un tamaño y maduración menor al esperado, influenciado por el temporal. A esto debe sumársele el hecho de la desaparición de un alto porcentaje de la cosecha. Por todo esto se decide que no merece la pena seguir tomando datos de la parcela de otoño.

ZUBIETA otoño 2011		
variedad	altura	
	media	máx
Negret	34	71
Progress n9	37	24
Lincoln	68	72
Utrillo	66	81
Dorian	77	92
Ppe Alberto	133	191
maravilla	127	177

Tabla 2. Alturas del cultivo de otoño de Zubieta

En cambio, la parcela de primavera ha dado sus frutos según lo previsto. A continuación se muestran los resultados más significativos que se han obtenido.

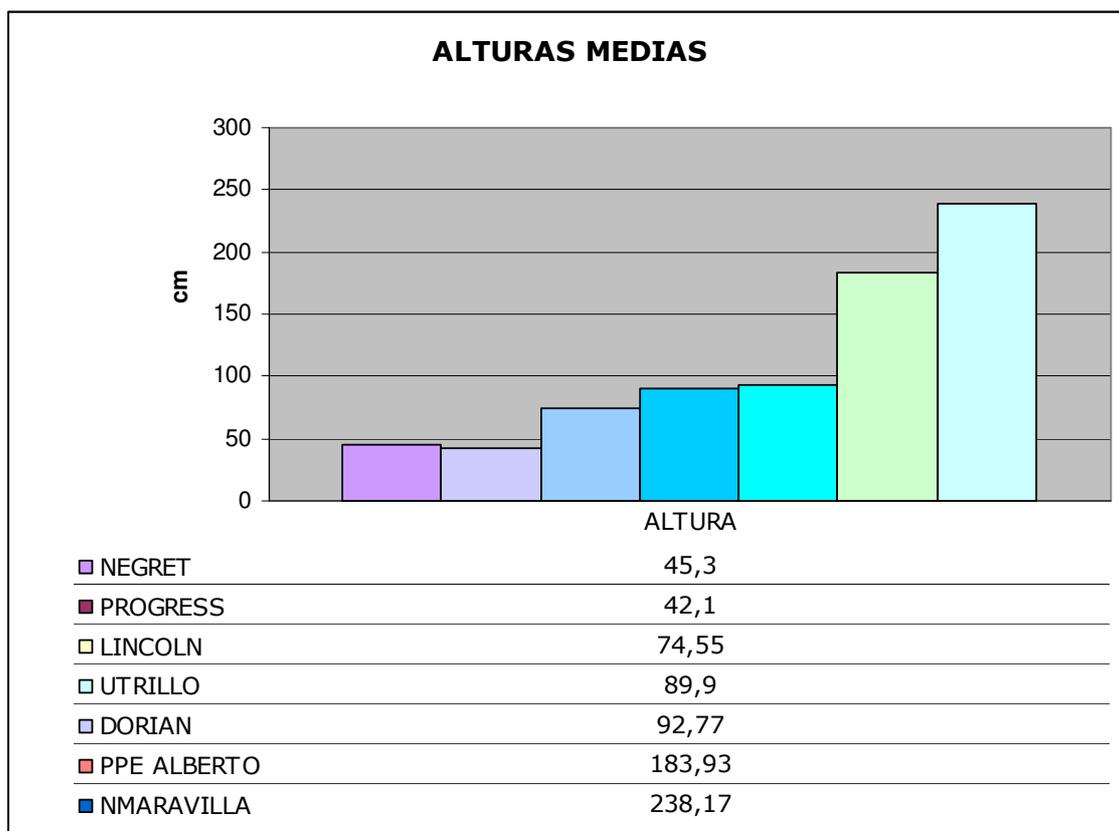


FIG. 9. Alturas máximas obtenidas

En la Fig. 9. se observan las alturas máximas alcanzadas por cada variedad al final de temporada. Tal y como se suponía al principio, las variedades corresponden a tamaños de mata diferente, siendo Negret y Poro Grez nº de mata baja (no superan el medio metro); Lincoln, Utrillo y Dorian de media (miden alrededor de 1 metro); y Príncipe Alberto y Maravilla de mata alta (alcanzan alturas en torno a los 2 metros).

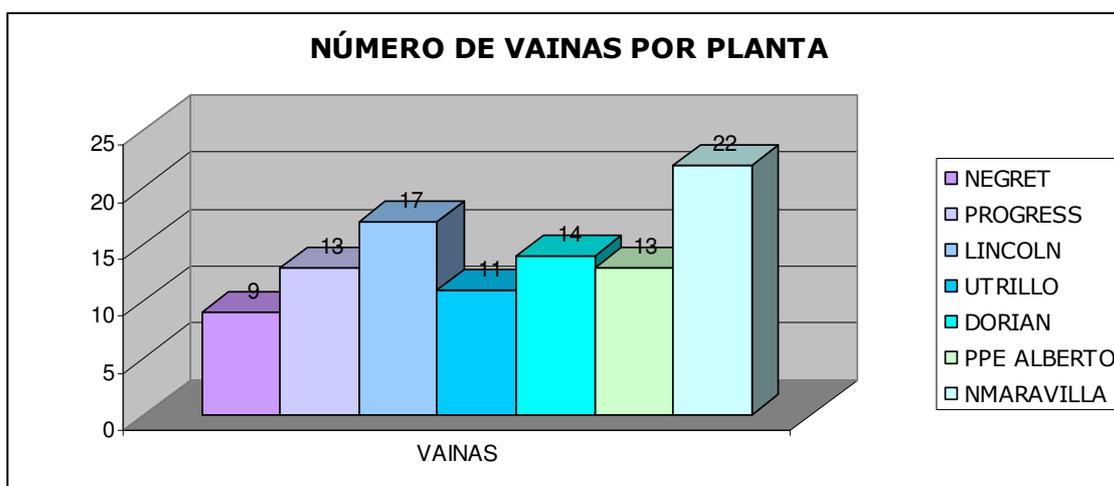


Fig. 10. Número de vainas por planta

En la Fig.10. Se pueden observar el número de vainas que es capaz de producir cada variedad. Maravilla es la variedad que destaca por la mayor producción y Negret por la menor. Lincoln, Príncipe Alberto y Maravilla son las variedades en las que hay más probabilidad de que haya dos vainas por piso. Cabe mencionar, que en algunas de las plantas seleccionadas se han encontrado indicios de que las plantas han podido sufrir alguna enfermedad. Se cree que los pulgones puedan ser los responsables de una disminución de la longitud de los entrenudos. Además de esto, han provocado que en los pisos correspondientes a estos acortamientos de los entrenudos, no se produzcan vainas, por tanto, se cree, que puede haber disminuido la producción en unas 4 ó 5 vainas por cada planta afectada.

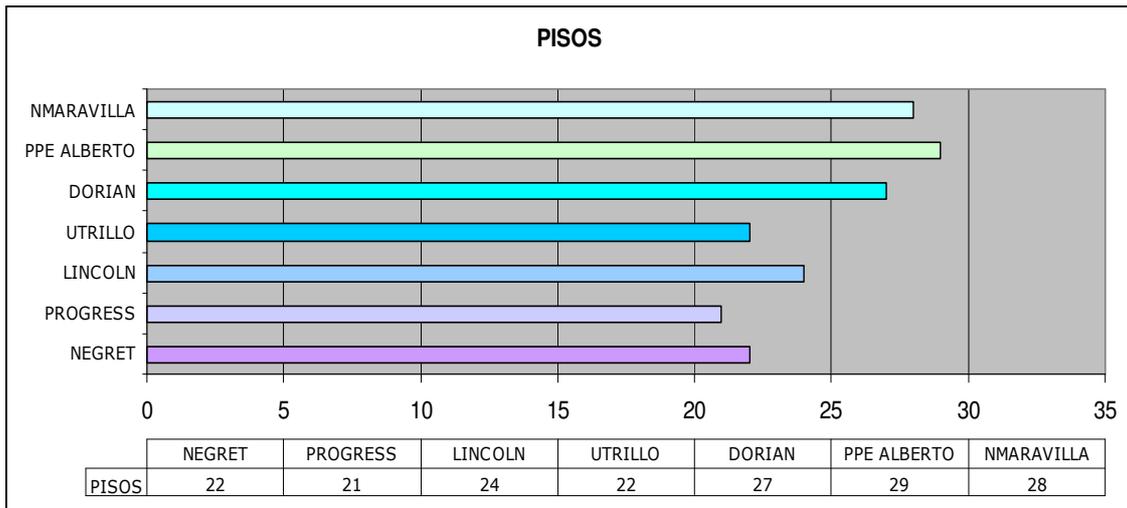


Fig. 11. Número de pisos de cada variedad

En la Fig.11. se aprecia el número de pisos de cada variedad. Para calcularlos se ha llevado a cabo el cálculo del promedio del número de pisos alcanzados por las 10 plantas seleccionadas de cada variedad al final de su ciclo. Se puede ver que algunas variedades pueden tener más pisos aún siendo un poco más pequeñas. Pero todas superan de media los 20 pisos.

4.2.3.3. Producción

4.2.3.3.1. Total

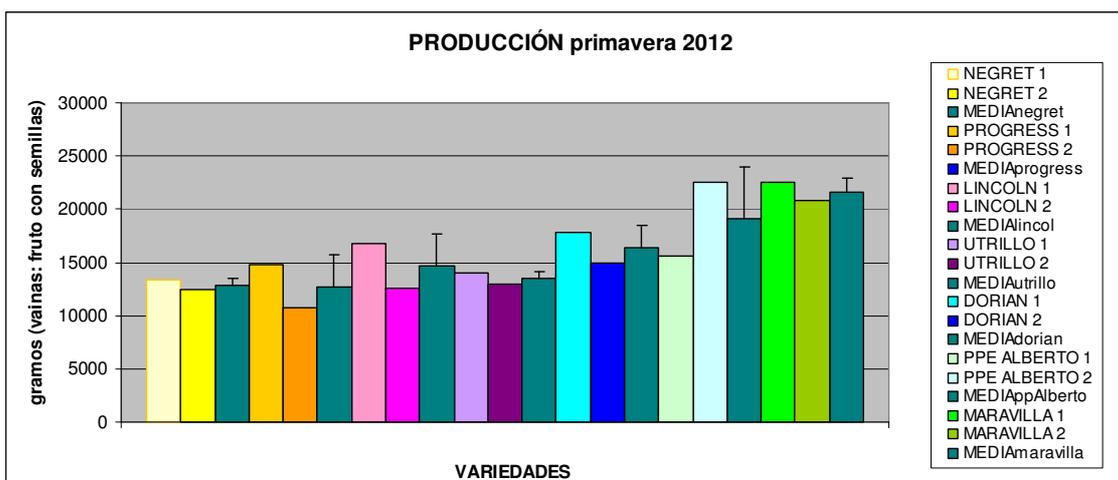


Fig. 12. Producción primavera 2012 (gramos de fruto por m²)

Las producciones de la gráfica se corresponden al peso del fruto entero, es decir, a la vaina entera, junto con los guisantes, previo al desgranado. Los valores que se muestran difieren bastante, sobre todo si comparamos los datos correspondientes a las variedades de mata baja (13 Kg.) con las de mata alta (22 Kg.). Asimismo, hay que tener en cuenta que los valores pueden cambiar tras el desgranado, ya que el tamaño de la vaina difiere mucho de una variedad a otra.

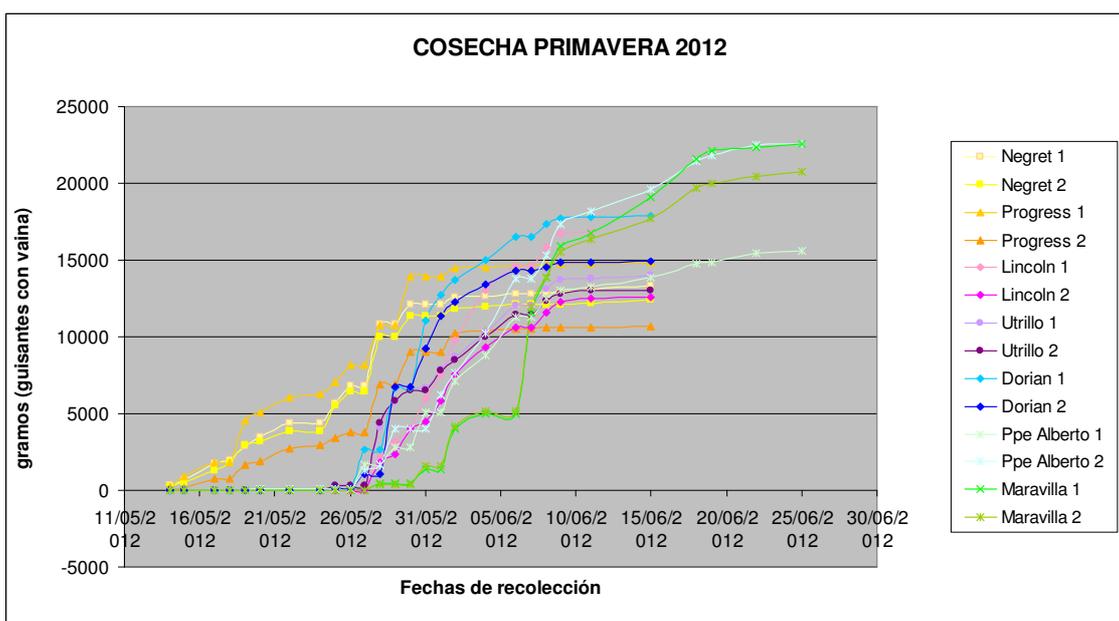


Fig. 13. Cosecha por fecha de recogida

Los datos que se muestran en la gráfica corresponden al acumulativo de cada variedad tras cada cosecha realizada. Es decir, los datos se van acumulando día tras día hasta alcanzar el valor máximo que se corresponde con el total de gramos recogidos tras toda la temporada de primavera para cada una de las variedades.

4.2.3.3.2. Desgranada

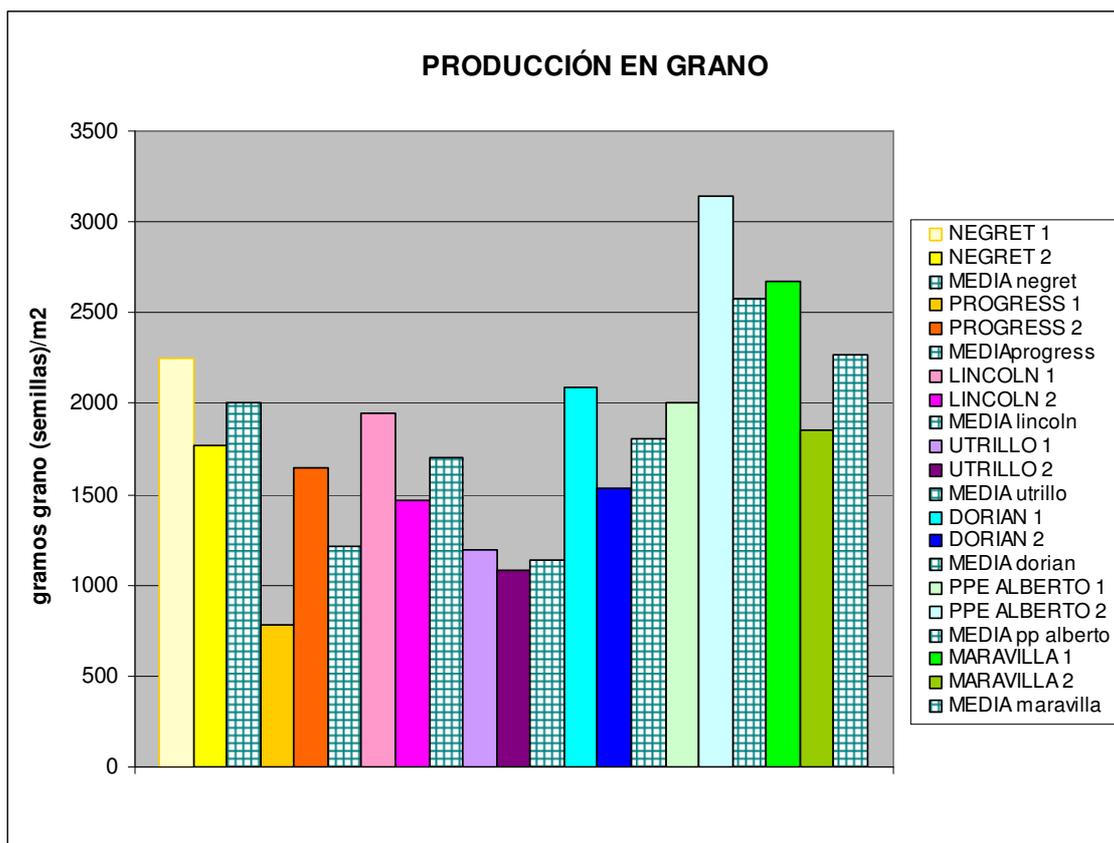


Fig. 14. Producción primavera 2012 (en grano por m²)

Los datos que se observan en la grafica, hacen referencia al la producción total en grano obtenida durante la cosecha de primavera de 2012. Los datos aparentan un poco dispares, esto se debe en parte a la presencia de guisantes de mayor tamaño al requerido, por lo que se omite su peso. Por tanto, aunque en vaina hubiese un peso elevado, al ser de un diámetro mayor al óptimo para considerarse lágrima, se desestima su peso, lo que genera diferencias significativas incluso en la misma variedad. Por otro lado es muy importante señalar que el cálculo de la producción en grano se ha calculado a partir de supuestos ratios recalculados a partir de los datos existentes, ya que hay datos que se han perdido. Según estos datos Utrillo y Progress serían las variedades menos productivas y Príncipe Alberto y Maravilla las más productivas, seguida de Negret, curiosamente.

5. CONCLUSIONES:

- Bibliografía: no se han encontrado documentos científicos sobre guisante lágrima.
- La puesta en contacto con los agricultores ha sido una tarea ardua. Además no se tiene una lista completa de todos ellos.
- Las variedades de mata alta, Maravilla y Príncipe Alberto, las cultivadas comúnmente en Gipuzkoa, son las más productivas.
- Negret es la variedad más precoz, debido a esto se considera que puede ser una buena opción su uso para conseguir una mayor producción, alargando el período de cosecha en el tiempo. Se recomienda su uso para obtener frutos antes de lo habitual en las variedades de mata alta.
- La variedad Dorian no ha presentado afección frente al oidio, por lo que se considera resistente al oidio. Una característica muy importante en la zona de Gipuzkoa debido a su elevado grado de humedad relativa.
- Se recomienda el uso de variedades de mata alta en las siembras de otoño, mientras que en primavera son más recomendables las de mata baja. Una razón es la poca resistencia al encharcamiento de las variedades de mata baja.
- No es posible sistematizar el cultivo. La recolección del guisante lágrima consiste en una recolección mimada por parte del agricultor. El momento de recolección óptimo depende del cosechador que aprende a base de ensayo-error, mediante la vista y el taco. No siempre guarda relación el tamaño de la

vaina con la formación del grano. El momento idóneo consiste en recolectar la vainas cuando las valvas se han separado y la vaina parece hinchada.

6. REFLEXIONES GENERALES

- En general, se consideran poco relevantes las diferencias de rendimiento en superficie. Se trata de producciones en superficie muy pequeñas, por lo que aumentar ligeramente la superficie cultivada igualaría las diferencias entre variedades.
- Dificultades de cultivar al aire libre debido al clima húmedo característico de la zona. Las inclemencias del tiempo son determinantes para el buen desarrollo del cultivo al aire libre, sobre todo en las siembras de otoño. Grandes diferencias de producción con el uso de una cubierta en otoño.
- Dependiendo del tamaño de la planta (mata baja, medio enrame o enrame) el período de producción varía, por lo que es aconsejable combinarlas para obtener un período más largo de producción. Con una misma fecha de siembra se puede obtener una recolección más amplia. Se recomienda el las siembras seriadas para optimizar el rendimiento.
- Respecto a los productores, es necesaria la existencia de una apuesta consolidada por su parte para poder proveer el producto de manera permanente y con garantías a los restauradores (profesionalización del sector). En la mayoría de los casos, y con importantes excepciones, el guisante lágrima no es una apuesta de los productores, sino que es un complemento secundario, que no permite garantizar un

suministro. Asimismo, cabe mencionar que generalmente el productor no se decide por el cultivo del guisante lágrima a no ser que de antemano tenga un restaurador que esté interesado en el producto.

- Debido a que se trata de un producto muy perecedero (fácilmente oxidable) debería considerarse la posibilidad de comercializarse en vaina, como producto ultracongelados o incluso en conserva, ya que el precio del producto y la logística del mismo son más asumibles.
- Tras la observación de las diversas variedades, el producto final como guisante lágrima, podría ser viable para todas las variedades siempre y cuando el consumidor no sea restrictivo respecto a las características visibles del producto, es decir, las formas y colores de las diferentes variedades varían, pero todas cumplen con las características del guisante lágrima como un guisante tierno, que eclosiona al masticarlo. La característica de este producto depende la frescura del producto y de la inmediatez con la que llega de la huerta a la mesa. Cada variedad es única y diferente al resto, con matices de colores y formas diferentes, pero igualmente aceptables.
- Respecto al precio final del producto, es muy importante considerar la mano de obra necesaria para la obtención del producto final. El tiempo que hay que dedicarle al cultivo es muy elevado, comenzando por el mantenimiento del cultivo, pasando por la recolección manual, vaina por vaina, (que requiere además de tiempo, esfuerzo físico) y terminando con el desgranado. Es necesario recalcar que el tiempo de desgranado es elevado, ya que para la obtención de un Kg. de guisantes desgranados se estiman necesarias cerca de 8 horas

(son necesarios unos 45 minutos para desgranar un kilo de guisantes envainados, por unas manos acostumbradas a ello, de los que sólo se obtienen unos 90 o 100 gramos de guisante en grano). De ahí su elevado precio en el mercado. Por todo esto, el agricultor se plantea si realmente le compensa el esfuerzo que requiere el cultivo con el objetivo final.

COLABORACIONES:

Para el desarrollo del presente proyecto se ha establecido una colaboración entre la Asociación Illarra, la Diputación Foral de Gipuzkoa (Departamento de Desarrollo Rural), la Universidad Pública de Navarra (Departamento de Producción Agraria y Ciencias del Medio Natural) y la Universidad del País Vasco (Departamento de Biología Vegetal y Ecología).

La Asociación Illarra ha sido la principal promotora del proyecto. Dicha asociación está formada por cocineros, gastrónomos y periodistas que aportan otro punto de vista diferente al científico, que resulta muy enriquecedor en un proyecto protagonizado por un alimento de estas características.

La Diputación Foral de Gipuzkoa, ha colaborado en varios aspectos. Ha sido la encargada de conseguir las parcelas en las que se está desarrollando el cultivo del guisante, una en la Finca Experimental de Zubieta situada en Hondarribia y otra en IMK, situada en Zizurkil. Asimismo, el personal del Departamento de Desarrollo Rural ha colaborado con su experiencia previa en el tema siempre que ha sido necesario, así como en la siembra y en el mantenimiento de las parcelas.

El Departamento de Producción Agraria de la Universidad Pública de Navarra ha colaborado en el diseño experimental, así como en la elección del material genético empleado en el estudio. Asimismo, ha supervisado todo aquello que incumbe al ámbito agronómico.

BIBLIOGRAFÍA

Cultivo del Guisante. Servicio de Horticultura. Dirección de agricultura y ganadería. Diputación Foral de Navarra.

<http://www.magrama.gob.es/app/MaterialVegetal/fichaMaterialVegetal.aspx?idFicha=3996>

“Ensayo: guisante-lágrima: adaptabilidad de diferentes variedades de guisante a las condiciones de Gipuzkoa.” Fernando Diez Gainza. Landare Alorreko Unitatea. Gipuzkoako Foru Aldundia.