

Proyecto Práctico de Aplicación:

## **"Caracterización de variedades locales de berenjena y judía en Esporus, Centro de Conservación de la Biodiversidad Cultivada"**



### **Máster de Agricultura Ecológica**



Realizado por: **Alicia Criado Martín**

Tutora: **Xènia Torras**

Barcelona, 1 Octubre del 2012.



# Índice

## 1. Agradecimientos

## 2. Introducción..... 1

- **Importancia de la biodiversidad..... 1**
- **Los recursos fitogenéticos y su conservación..... 1**
- **Legislación para la conservación de los recursos fitogenéticos..... 2**
- **Bancos de germoplasma..... 2**
- **Variedades locales y sus usos..... 3**
- **Esporus, Centro de la Conservación de la Biodiversidad Cultivada..... 4**

## 3. Objetivos..... 5

## 4. Material y Métodos..... 6

### 4.1 Descripción del medio físico..... 6

- 4.1.1. *Localización..... 6*
- 4.1.2. *Climatología..... 8*
- 4.1.3. *El suelo..... 9*

### 4.2 Descripción del material vegetal utilizado..... 12

- 4.2.1. *Familia de las solanáceas..... 12*
  - 4.2.1.1. *La berenjena (*Solanum melongena* L.)..... 12*
  - 4.2.1.2. *Variedades estudiadas e información previa..... 13*
- 4.2.2. *Familia de las leguminosas..... 14*
  - 4.2.2.1. *La judía común (*Phaseolus vulgaris* L.)..... 14*
  - 4.2.2.2. *La judía escarlata (*Phaseolus coccineus* L.)..... 15*
  - 4.2.2.3. *Variedades estudiadas en información previa..... 15*

### 4.3 Descripción del cultivo..... 16

- 4.3.1. *Localización..... 16*
- 4.3.2. *Cultivos precedentes y rotaciones..... 17*
- 4.3.3. *Laboreo del suelo..... 17*
- 4.3.4. *Siembra y trasplante..... 18*
- 4.3.5. *Entutorado..... 18*
- 4.3.6. *Gestión de arvenses..... 19*
- 4.3.7. *Riego..... 20*
- 4.3.8. *Tratamientos fitosanitarios..... 21*

<b>4.4 Metodología de la caracterización.....</b>	<b>22</b>
4.4.1. <i>Caracterización de variedades.....</i>	22
4.4.2. <i>Selección de descriptores.....</i>	22
4.4.3. <i>Muestreo.....</i>	23
4.4.4. <i>Herramientas utilizadas.....</i>	23
4.4.5. <i>Recolección de frutos.....</i>	24
4.4.6. <i>Extracción de semillas.....</i>	24
4.4.7. <i>Descriptores de berenjena.....</i>	25
4.4.8. <i>Descriptores de judía.....</i>	29
<b>4.5 Divulgación.....</b>	<b>32</b>
4.5.1. <i>Fichas técnicas.....</i>	32
4.5.2. <i>Cata de variedades.....</i>	33
<b>6. Resultados y discusión.....</b>	<b>34</b>
<b>7. Conclusiones.....</b>	<b>40</b>
<b>8. Bibliografía.....</b>	<b>42</b>
<b>9. Anexos.....</b>	<b>45</b>

Quiero agradecer a Xènia Torras, a Soraya Uroz, a Miquel Betriu , a Yolanda, a Juan, y a todas las personas con las interaccioné durante la realización de éste proyecto en Can Poc Oli, por toda la ayuda, la paciencia y la dedicación que me aportaron y, porque gracias a ellos recordaré este trabajo con una sensación muy agradable.



## **2. Introducción**

### **2.1. Importancia de la biodiversidad**

Ledec y Goodlan (1988:xiii) usan el término biodiversidad como la variedad total de diversidad genética (especies, subespecies y poblaciones biológicas distintas de plantas y animales) así como la variedad total de ecosistemas en los que viven las plantas y los animales. Uno de los pilares teóricos sobre los que se apoya la agricultura ecológica es la consideración de la diversidad biológica como propiedad básica en los sistemas agrarios, esencial para que se muestren las funciones y equilibrios precisos para la sustentabilidad de la producción agraria. En el agrosistema cada organismo ha de cumplir su función, tienen un motivo por el cual están presentes. El valor de la biodiversidad, y por lo tanto de su mantenimiento, se basa en el convencimiento de que la reducción de la diversidad biológica significa la reducción de medios y opciones posibles para responder a futuras (y en gran parte desconocidas) necesidades. La diversidad biológica constituye un patrimonio natural cuya conservación se presenta como una condición necesaria para la conservación futura de la humanidad y de la vida terrestre. (Labrador Moreno J, y Altieri M.A, 2001).

### **2.2. Los recursos filogenéticos y su conservación**

Es un hecho que los paisajes agrícolas mundiales se mantienen generalmente con solo 12 especies de cultivos de grano, 23 especies de cultivos hortícolas y cerca de 35 especies de árboles, dando como resultado una enorme simplificación de la biodiversidad en ecosistemas artificiales e inestables, acompañado de un incremento de costes económicos y ambientales, para suplir los desequilibrios (Labrador Moreno J, y Altieri M.A, 2001). Desde los años noventa del pasado siglo, se va asentando toda una corriente de investigaciones y de acciones que hacen ver la gravedad de la pérdida de diversidad genética, sustanciada en que son cada día menos las especies alimentarias que se cultivan y, a su vez, con un número más reducido de variedades de las mismas. Todo este proceso es consecuencia del desarrollo de la llamada Revolución Verde, de la modernización de la agricultura según criterios científicos y comerciales que ha dado lugar a la agricultura convencional actual. Si bien se consiguió aumentar tanto los rendimientos por unidad de espacio como la productividad del trabajo en la agricultura, no tardaron en evidenciarse los efectos negativos, en cuando que el proceso supuso problemas de erosión, deforestación, contaminación y simplificación ecológica, con la eliminación de ecosistemas y pérdida de la biodiversidad, por desaparición de un gran número de especies animales y vegetales, tanto cultivadas como silvestres, comprometiendo el futuro evolutivo y las condiciones de estabilidad del planeta (González de Molina, M., 2009).

La pérdida de variedades tradicionales, con las valiosas combinaciones de genes que contiene, y de poblaciones silvestres de plantas, fuentes potenciales de genes de interés, producen un empobrecimiento irrecuperable del patrimonio genético de la Humanidad. Es la llamada erosión genética (Simó Cruanyes, J., Plans Pujolràs, M. y Casañas Artigas, F., 2011).

Hasta hace bien poco las únicas actuaciones para el mantenimiento del germoplasma local era la conservación *ex situ*, es decir, el almacenamiento del material genético en bancos de germoplasma.

Este tipo de conservación presenta las ventajas de la reducción de costes y la mayor facilidad para el control, la caracterización y el acceso al germoplasma de los agentes interesados en él. Por el contrario, los inconvenientes son varios. Por una parte, tomar muestras adecuadamente de todo el rango de la diversidad existente no es factible. Por otro lado, se inhibe la evolución de las variedades con su entorno ecológico, impidiendo la selección y adaptación a los distintos factores del ambiente. Igualmente existe un riesgo de erosión genética, además de que en numerosos casos las instituciones que gestionan los bancos carecen de medios suficientes para asegurar un mantenimiento óptimo de las entradas que conservan. Finalmente, la concentración de éste material en un sólo lugar puede suponer riesgos de pérdidas del mismo por accidentes, sabotajes o ataques de diverso tipo (FAO, 1996; Zimmerer, 1996: 9).

La conservación *in situ*, en finca, a través de procesos de selección, cruce, reproducción y manejo que han llevado durante largos periodos de tiempo los campesinos, supone mantener la diversidad, variabilidad, coevolución y adaptación a las condiciones específicas y cambiantes de lugar. Igualmente supone la salvaguarda y actualización del conocimiento asociado a las variedades y los sistemas agrarios de los que forman parte. La opción por uno u otro tipo de conservación no es sólo una alternativa de tipo técnico, sino también social, ya que hay un protagonismo diferencial de los sistemas expertos y de los agricultores, de las comunidades locales rurales, de la sociedad civil en definitiva (González de Molina, M., 2009).

### **2.3. Legislación para la conservación de los recursos fitogenéticos**

En España, gran parte de las actividades en Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación (RFGAA) se financia a través del Programa de Conservación y Utilización de Recursos, gestionado por el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Dicho programa está organizado en planes de actuación plurianuales y financia dos tipos de actuaciones, por un lado, el mantenimiento y documentación de colecciones y por otro los trabajos de caracterización, evaluación y recolección. Además, España cuenta con la Ley 30/2006 *sobre Semillas, Plantas de Vivero y Recursos Fitogenéticos*, que tiene como objetivo específico regular lo referente a la obtención, caracterización y evaluación de las variedades vegetales y al registro de las variedades comerciales, la producción y comercialización de las semillas y plantas de vivero y los recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación, pero no cubre los aspectos legales sobre el acceso a los materiales, reparto de beneficio, derechos de propiedad intelectual ni derechos de los agricultores; la Ley 42/2007 *de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* que establece condiciones específicas para el acceso y uso a los recursos fitogenéticos conservados *in situ* procedente de taxones silvestre; y la Ley 3/2000 de régimen jurídico de la *Protección de las Obtenciones Vegetales*, que la aplica el Convenio de la UPOV (Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales) en España y armoniza la legislación española con la europea en esta materia.

### **2.4 Bancos de germoplasma**

Los bancos de germoplasma (sinónimo de colecciones de recursos fitogenéticos) son sistemas de conservación *ex situ* de material vegetal vivo (germoplasma) constituidos para preservar la diversidad genética. Este tipo de colecciones se caracteriza por:

- La conservación del material genético es indefinida en el tiempo.



- El conocimiento y utilización del material reunido es limitado, ya que el fin principal es conservar.
- Se dispone de datos de origen y de unos pocos datos morfo-agronómicos.
- La variación reunida no está orientada hacia un determinado carácter o grupo de caracteres. En cambio, puede estar orientada hacia determinadas especies o áreas geográficas a representar.
- La gestión de colecciones de germoplasma así como el intercambio de materiales está sujeto a las condiciones que indica el Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos y a la legislación fitosanitaria.
- Las colecciones son parte de instituciones locales, nacionales o internacionales y forman parte de redes de colecciones.
- Generalmente, reúnen material procedente de prospecciones propias o de intercambio entre colecciones.

El primer banco de semillas en España fue el de la Universidad Politécnica de Madrid y se creó en 1966. Actualmente, la red española de recursos genéticos es una red descentralizada y coordinada, integrada por 33 instituciones, dependientes del gobierno central, de los gobiernos autonómicos y de las universidades, que conservan tanto colecciones de semillas como colecciones de campo (Simó Cruanyes, J., Plans Pujolràs, M. y Casañas Artigas, F., 2011).

### **2.5 Variedades locales y sus usos**

Las variedades locales se pueden definir como las colecciones de plantas diferenciadas, tanto geográfica como ecológicamente, que son visiblemente diferentes en su composición genética del resto de poblaciones, y que son producto de una selección genética por parte de los agricultores y de un cambio de adaptación al entorno local (Red Andaluza de Semillas, 2008 a.). Las variedades locales poseen dos características que las hacen especialmente interesantes para su manejo en sistemas agroecológicos: (1) son poblaciones heterogéneas, formadas por individuos más o menos diferentes entre sí, esta heterogeneidad les confiere una mayor estabilidad frente a las perturbaciones; y (2) se han desarrollado a partir de la selección hecha por los agricultores, para los cuales el sistema de mejora y mantenimiento de las variedades significa conseguir una respuesta estable y elástica a una amplia gama de factores: clima, suelo, e incluso a los gustos y tradiciones gastronómicas y culturales de la población (Roselló i Oltra, J. Y Carrascosa García, M.).

En los países desarrollados, en algún caso, los agricultores siguen cultivando variedades locales en áreas relativamente grandes, debido a que por sus buenas características resultan competitivas en el mercado, por ejemplo, la judía faba granja asturiana, varias judías de Barco de Ávila o los garbanzos de Fuentesauco. Sin embargo, la mayoría de los agricultores que cultivan variedades tradicionales lo hacen en pequeña escala, para consumo familiar o muy local, y por razones de tradición, de preferencias, de calidad o de adaptación a condiciones locales. Este tipo de conservación está sometido a grandes factores limitantes. La elevada edad de los agricultores que conservan variedades locales y la falta de relevo generacional suponen un riesgo inminente para la conservación en cultivo de estas variedades

Las variedades locales, en general, están mucho mejor adaptadas a la agricultura ecológica que las variedades que han sido mejoradas con el objetivo de obtener máximos rendimientos con altos niveles de insumos externos al sistema agrícola. Por ello en los últimos años ha habido un movimiento espontáneo de los grupos de agricultura biológica hacia la búsqueda y recuperación de variedades tradicionales. (González de Molina, M. 2009).

## **2.6 Esporus, Centro de Conservación de la Biodiversidad Cultivada**

Esporus, Centro de Conservación de la Biodiversidad Cultivada, es un proyecto de la asociación L'Era (Espai de Recursos Agroecològics), se encuentran en la finca de Can Poc Oli, cedida por la Escuela de Capacitación Agraria de Manresa del departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Generalitat de Catalunya, con la que colabora. Se originó gracias al premio otorgado por Caixa de Manresa 2003 al Proyecto de Creación del Centro de Conservación del Patrimonio Genético Agrícola escrito por Jaume Brustenga y Ester Casas. Esporus es un banco de germoplasma local dedicado a la conservación de la biodiversidad de los cultivos locales tradicionales. Sus principales objetivos son revalorizar, dar a conocer y buscar nuevos usos de las variedades locales, además de conservar las variedades de cultivos herbáceos, y garantizar el acceso a los agricultores a éste patrimonio. Mantiene una colección de unas 350 variedades de plantas hortícolas, leguminosas y cereales que han obtenido mediante la prospección realizada en diversas comarcas catalanas y, gracias a la donación de semillas por parte de los agricultores. También conserva algunas variedades procedente de Valencia e Islas Baleares. Todo éste trabajo se estructura en diferentes etapas:

- **Prospección etnobotánica.** Buscan y recogen de mano de los campesinos cultivos de variedades locales o tradicionales con la información que va ligada. Tan importantes son las variedades locales como la información que podamos obtener de las mismas a través de agricultor, ya que sin las referencias del entorno geográfico, agronómico y cultural, las semillas no servirían de nada.
- **Conservación de las variedades.** Sembrando, recogiendo y conservando las semillas para mantenerlas "vivas". Las semillas se han de guardar en condiciones óptimas para no alterar sus capacidades germinativas.
- **Multiplicación de las semillas.** Se trata de volver a reproducir las semillas para no perder su viabilidad, identificando las muestras que contienen pocas semillas, o muchas en mal estado para poder recuperar la información genética a tiempo. Todo esto con el objetivo de conservar la integración genética de las muestras.
- **Caracterización.** Consiste en describir, a partir de las observaciones en el campo, sus rasgos morfológicos y agronómicos. Para ello, se cultiva la variedad, se seleccionan unos cuantos ejemplares, y se observan durante todo el proceso. La finalidad es valorar las variedades a nivel agronómico y comercial.
- **Divulgación.** Realizando jornadas de puertas abiertas, talleres prácticos, charlas con campesinos, suministros de semillas y plantel, catas de variedades locales, exposición de los resultados de la caracterización, y campañas colaboradoras con la biodiversidad cultivada. Es importante introducir las variedades locales en los huertos de los agricultores de la zona y en los platos de los consumidores para incentivar una conservación *in situ* y encontrar un lugar para ellas dentro del mercado actual, ya que esto no tendría sentido si las variedades recuperadas no fuesen reproducidas, consumidas y utilizadas por la población.

Esporus colabora con la Xarxa Catalana de Graners persiguiendo el establecimiento de acciones coordinadas a nivel de Comunidad Autónoma para avanzar en el trabajo de conservación, caracterización, valorización y comercialización sin perder el contacto con los organismos estatales e internacionales, con el objetivo de actuar de forma coordinada con el Sistema Mundial de la FAO para la conservación de los Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura. Otra tarea que realiza Esporus es el envío de determinado material fitogenético a otros centros de conservación de la biodiversidad con la finalidad de duplicar las colecciones para asegurar su futuro y darles la oportunidad a algunas variedades de ser estudiadas con profundidad debido a los intereses de otros centros.

En el presente proyecto sólo participo en las etapas de multiplicación, caracterización y divulgación.

### 3. Objetivos

Los objetivos principales del presente proyecto son los siguientes:

**1.** Caracterización en ecológico de las variedades *blanca, larga y figui* de berenjenas; y *rànega, roja, groc marró* y *Santa Pau* de judías en base a una serie de descriptores botánicos y agronómicos previamente elaborados (en el caso de la berenjena ya establecidos, en el caso de las judías por elaboración propia).

**2.** Determinación de los descriptores adecuados para la caracterización de las diferentes variedades de judías apoyándose en las listas de descriptores propuestas por Organismos Internacionales como UPOV o Bioversity Internacional.

**3.** Realización de las fichas divulgativas correspondientes para asegurar el acceso a la información ordenada.

**4.** Obtención de semillas en ecológico de las variedades caracterizadas para seguir conservando su material genético.

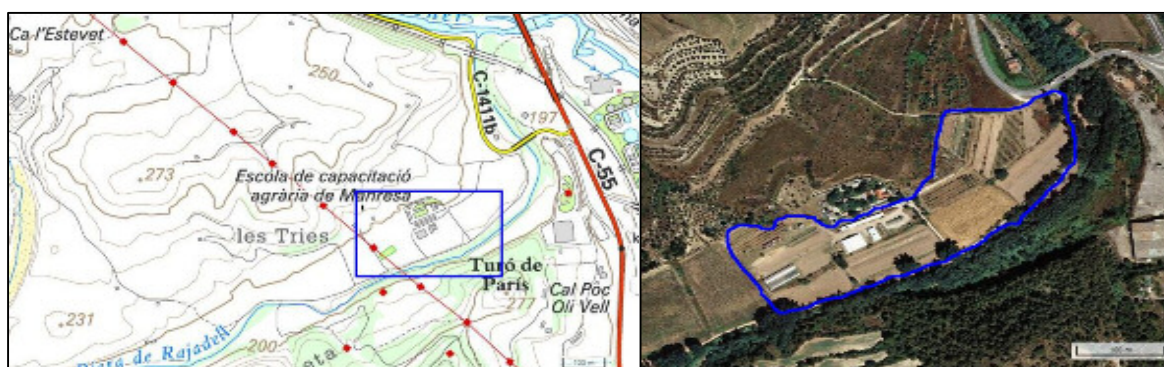
**5.** Con toda la información obtenida, y con la realización de catas entre los consumidores, poner en relieve aquellas ventajas o inconvenientes que las variedades de berenjena pueden tener desde un punto de vista comercial.

## 4. Material y Métodos

### 4.1 Descripción del medio físico

#### 4.1.1 Localización

El trabajo de campo ha sido realizado en la finca experimental de Can Poc Oli, cedida a la Escuela de Capacitación Agraria de Manresa por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Generalitat de Catalunya. La finca tiene parte del territorio dedicado a Esporus. Se encuentra ubicada en la comarca del Bages, provincia de Barcelona, situada a las afueras de Manresa, rodeada por el río Cardener y la riera de Rajadell, al costado de la carretera vieja de Manresa a Barcelona (C-1411 (C-16)) en el Km 23,6 (Coordenadas E(X): 403180.0 m – N(Y): 4618095.0m UTM 31 N).



**Figura 1.** Localización de la Escuela Agraria de Manresa, escala 1:25.000. Fuente ICC- Vissir 3 (Institut Cartogràfic de Catalunya), y entorno en el que se encuentra la finca Can Poc Oli, escala 1:5.000. Fuente ICC - Vissir 3.

Presenta una altitud de 191,5 metros sobre el nivel del mar, orientada en dirección Norte-Sur. Por el Norte y, por el Oeste colinda con parcelas dedicadas a la agricultura, por el Sur y por el Este limita con la riera de Rajadell y, por el Noreste con la carretera C-1411-b. La finca se encuentra ubicada en la parte baja de un valle propiciado por la riera de Rajadell, entre las colinas Les Tries y Turó de París.

La finca presenta 7,90 Ha en total y se encuentra dividida en 23 parcelas. Las variedades de judías y la berenjena *larga* se plantaron en la parcela número 6 y las variedades de berenjena *blanca* y *figui* en la parcela número 2. La parcela número seis se encuentra en un nivel superior (aproximadamente 2 m) de la parcela número dos. La siguiente imagen presenta el plano de la finca y la ubicación de las parcelas.

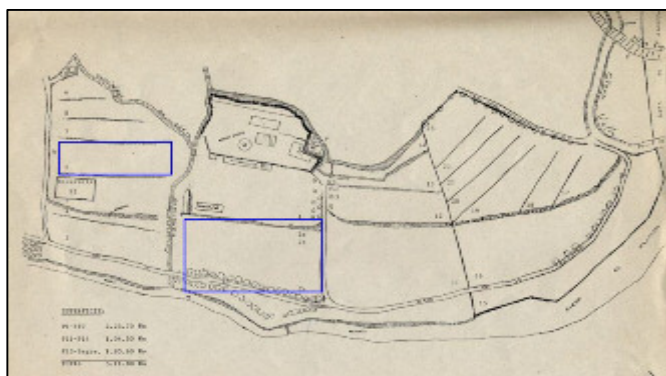


Figura 2. Plano de la finca, división en parcelas y enclave de las parcelas 6 y 2. Fuente Esporus.

### 4.1.2 Climatología

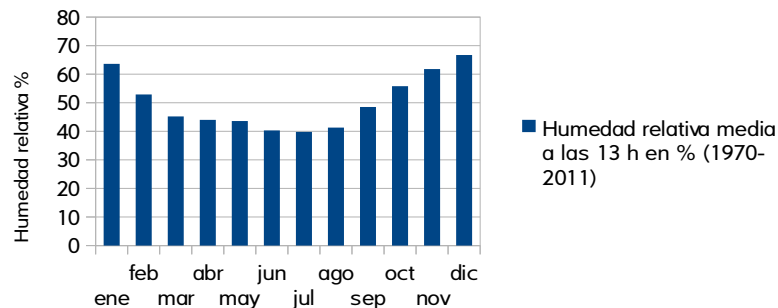
Atendiendo al climograma propuesto por Bagnouls y Gausson (1953) y las consideraciones de O. de Bolós y J. Vigo (1984) la mayor parte del Bages presenta un clima mediterráneo continental de baja altitud, caracterizado por una notable oscilación térmica, definiendo O. de Bolós y J. Vigo (1984) el tipo Manresa como clima mediterráneo subhúmedo de tendencia continental, bastante frío en invierno con uno o dos meses con temperaturas medias entre 0 °C y 5 °C, y uno o dos meses áridos estivales (ICHN Bages).

La precipitación media anual es de 551,3 mm y la temperatura media anual es de 14,3 °C, con una media máxima de 16 °C, y una media mínima de 12,2 °C. El régimen pluviométrico muestra un mínimo invernal y un máximo en la primavera y en el otoño. La amplitud térmica anual es alta, de unos 20 °C, y el periodo libre de heladas va de junio a octubre. (Estación Meteorológica Manresa – La Culla 194 d). En el siguiente gráfico se puede observar el climograma de los datos recogidos por la estación meteorológica de Manresa-La Culla expresado en datos medio mensuales desde el año 1970 hasta el mes de agosto del 2012.



Figura 3. Climograma de Manresa desde el año 1970 hasta septiembre de 2012. Fuente propia.

Con respecto a la humedad, el siguiente gráfico muestra los datos medio mensuales de la estación meteorológica de Manresa-La Culla desde el 1970 hasta 2011. Como podemos observar, el mes de diciembre es el que presenta una humedad relativa media máxima, mientras que el mes de julio es el que presenta una humedad relativa media menor.

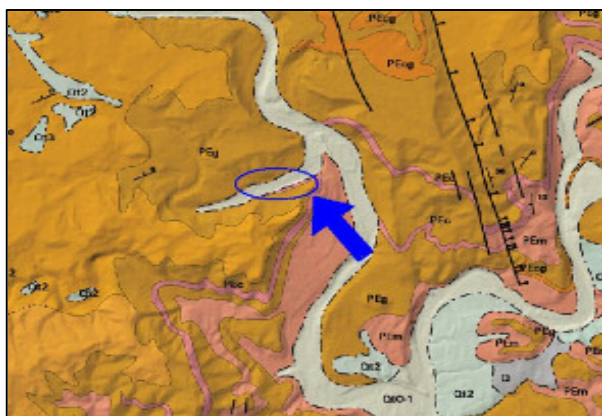


**Figura 4.** Gráfico de la humedad relativa media en % de la estación meteorológica de Manresa-La Culla desde 1970 hasta 2011. Fuente propia.

#### **4.1.3 El suelo**

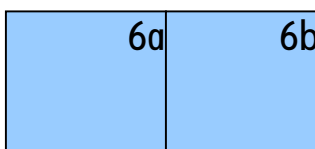
El Bages forma parte de la depresión Central Catalana, que constituye el sector oriental de la cuenca del Ebro, la región de bajas altitudes limitada por los Pirineos al norte, la cadena Costera Catalana al este y la cadena Ibérica al oeste y al sur. Durante parte del Terciario, esta cuenca o depresión se llenó de sedimentos procedentes de estos relieves que la limitaban. Así pues, en la comarca afloran en especial rocas sedimentarias de aquel periodo: conglomerados, areniscas, lutitas (margas, arcillas y limolitas), calizas y, puntualmente, evaporitas (yeso y sal gema). La mayoría de rocas del Bages se originaron en el periodo Eoceno superior o en los principios del Oligoceno, aunque, especialmente cerca de los ríos, encontramos también sedimentos detríticos mucho más modernos, de edad cuaternaria, como los que dan lugar a las explotaciones de grava (ICHN-*El medi natural del Bages*).

El mapa presentado a continuación muestra el entorno geológico de la finca Can Poc Oli. Se encuentra sobre un sedimento del Holoceno reciente, sobre él caen por erosión los gresos y calcáreas con cementos esparíticos (agregado de cristales de carbonato, como el aragonito o la calcita) y las rocas calcáreas biomicríticas pertenecientes al Bartoniano.



**Figura 5.** Mapa geológico del entorno de la finca Can Poc Oli, situada en el círculo azul. Escala 1:50.000. Fuente Instituto Geológico de Cataluña.

La parcela número seis estaba dividida en a y b como muestra la siguiente figura:



**Figura 6.** Mapa de la parcela número seis. Fuente propia.

A continuación se muestra en una tabla el análisis químico del suelo más reciente cedido por Esporus realizado el 18/10/2000 en la parcela número seis a:

PARÁMETRO	RESULTADO 0-20 cm	RESULTADO 20-40 cm
<b>pH del agua superficial 1:2,5</b>	8,1	8,2
<b>CE a 25 °C en extracto 1:5</b>	0,21 dS/m	0,18 dS/m
<b>Materia orgánica oxidable M.O</b>	2,25 % P/P	0,84 % P/P
<b>Fósforo (P) Ass. Ext. NaHCO<sub>3</sub> 0,5 M</b>	34 ppm	14 ppm
<b>Potasio (k+) Extret. NH<sub>4</sub> AcO 1N</b>	265 ppm	120 ppm
<b>Nitrógeno (N) KJELDAHL</b>	0,11 % P/P	0,05 % P/P
<b>Carbonato cálcico equivalente</b>	25,8 % P/P	27,6 % P/P
<b>Calcio activo</b>	5,4 % P/P	0,1 % P/P
<b>Capacidad de intercambio catiónico</b>	8,5 meq/100g	5,8 meq/100g

**Figura 7.** Tabla que muestra los resultados del análisis químico del suelo realizado en la parcela seis a.

En la tabla siguiente se presenta un análisis de la textura del suelo más reciente cedido por Esporus realizado el 16/12/1999 en la parcela seis a:



PARÁMETRO	RESULTADO
Arena gruesa 0,5 < D < 2 mm	3,6 % P/P
Arena fina 0,05 < D < 0,5 mm	52,1 % P/P
Arcilla D < 0,002 mm	12,1 % P/P
Arena 0,05 < D < 2 mm	55,7 % P/P
Limo 0,002 < D < 0,05 mm	32,2 % P/P
Clasificación U.S.D.A	Franco arenoso

Figura 8. Tabla que muestra los resultados del análisis de la textura del suelo realizado en la parcela seis a.

En la tabla siguiente se presentan los datos del análisis químico y de textura del suelo más reciente cedido por Esporus realizado el 16/12/1999 en la parcela número seis b:

PARÁMETRO	RESULTADO
pH del agua superficial 1:2,5	8,4
CE a 25 °C en extracto 1:5	0,17 dS/m
Materia orgánica oxidable M.O	1,83 % P/P
Fósforo (P) Ass. Ext. NaHCO <sub>3</sub> 0,5 M	46 ppm
Potasio (k+) Extret. NH <sub>4</sub> AcO 1N	245 ppm
Nitrógeno (N) KJELDAHL	0,10 % P/P
Carbonato cálcico equivalente	25,3 % P/P
Calcio activo	5,4 % P/P
Capacidad de intercambio catiónico	9.0 meq/100g
Arena gruesa 0,5 < D < 2 mm	4,1 % P/P
Arena fina 0,05 < D < 0,5 mm	48,1 % P/P
Arcilla D < 0,002 mm	14,1 % P/P
Arena 0,05 < D < 2 mm	52,2 % P/P
Limo 0,002 < D < 0,05 mm	33,7 % P/P
Clasificación U.S.D.A	Franco arenoso

Figura 9. Tabla que muestra los resultados del análisis químico y de textura del suelo realizado en la parcela seis b.

La parcela número dos está dividida en a, b y c como muestra la figura siguiente figura:

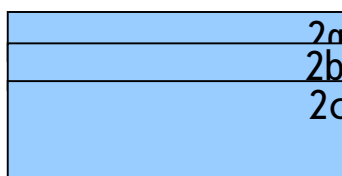


Figura 10. Mapa de la parcela número dos. Fuente propia.

En la tabla siguiente se presentan los datos del análisis químico y de textura del suelo más reciente cedido por Esporus realizado el 12/08/1994 en la parcela número dos c:

PARÁMETRO	RESULTADO
pH del agua superficial 1:2,5	9,03
CE a 25 °C en extracto 1:5	0,11 dS/m
Materia orgánica oxidable M.O	0,60 % P/P
Carbonatos totales	22,68 % P/P
Humedad a 1/3 BAR	22,68 % P/P
Humedad a 15 BAR	2,61 % P/P
Arena gruesa 0,5 < D < 2 mm	5,12 % P/P
Arena fina 0,05 < D < 0,5 mm	71,9 % P/P
Arena 0,05 < D < 2 mm	75,02 % P/P
Limo grueso 0,02 < D < 0,05 mm	8,78 % P/P
Limo fino 0,002 < D < 0,02 mm	7,72 % P/P
Limo 0,002 < D < 0,05 mm	16,5 % P/P
Arcilla D < 0,002 mm	5,38 % P/P
Clasificación U.S.D.A	Franco arenos

Figura 11. Tabla que muestra los resultados del análisis químico y de textura del suelo realizado en la parcela *dos c.*

## 4.2 Descripción del material vegetal utilizado

### 4.2.1 Familia de las Solanáceas

Es una familia cosmopolita de herbáceas y arbustos con cerca de 2000 especies agrupadas en 90 géneros. La mayoría son originarias del Sur o Centro América. Presentan las flores con cinco pétalos generalmente soldados formando corolas estrelladas, planas como el tomate o la patata y acampanadas o tubuladas como el tabaco. El fruto suele ser baya o capsícula. Son en general autocompatibles con polinización autógena. Es característica la riqueza en alcaloides de muchas de sus especies.

Las solanáceas cultivadas para ser comestibles son plantas típicamente de verano, se siembran en primavera y se recogen durante el verano-principios de otoño. Entre ellas se encuentran especies tan importantes para la alimentación del ser humano como la patata (*Solanum tuberosum*), el tomate (*Solanum lycopersicum*), el pimiento (*Capsicum annum*) o la berenjena (*Solanum melongena* L.).

#### 4.2.1.1 Berenjena (*Solanum melongena* L.)

Planta herbácea anual originaria de zonas tropicales y subtropicales asiáticas, cultivada en la India, Birmania y China desde la antigüedad. En el año 1200 ya se cultivaba en Egipto, desde donde se introdujo a la Península Ibérica i Turquía en la Edad Media, y posteriormente se estableció en el Mediterráneo y en el resto de Europa.

El nombre proviene del vocablo árabe *albadinjan*. Inicialmente y como planta silvestre (*Solanum insanum*) tenía poca aceptación porque se consideraba poco nutritiva. En el siglo XVII se comenzó a utilizar como alimento después de ser usada en medicina para combatir inflamaciones cutáneas y quemaduras en forma de cataplasmas y compresas (Baixauli, 2001). Las primeras variedades cultivadas en Europa seguramente eran blancas, pequeñas y con forma de huevo (Cerratini i Vazzana, 1995), de ahí el nombre en inglés de berenjena *eggplant*.

Tiene las raíces muy desarrolladas en sentido vertical y en horizontal, por lo que necesita un marco de plantación ancho y tierras bien fértiles y profundas. Es más exigente en temperaturas que el resto de solanáceas y se adaptan a un rango amplio de pH (de 5,5 a 8). Los tallos y las ramas son largas, fuertes y ramificadas desde la base, cubiertas por unos pelos muy particulares en forma de estrella que las hace rugosas al tacto, y de color verde o violeta. Las hojas, cubiertas también por los mismos pelos, son muy grandes (~ 20 cm de largo) de forma oval (~ 12 cm de ancho). Las flores, de corola blanca, malva o violeta, presentan cinco estambres amarillos que se abren por un poro de su extremo, son solitarias o forman parejas, y aparecen de forma continua hasta los primeros fríos otoñales. Lo normal es la autofecundación, pero no se descarta la fecundación cruzada por insectos. El cáliz presenta espinas y, puede ser verde o violáceo. El fruto es macizo, sin cavidad para contener las semillas, las cuales están incluidas en la carne. Los frutos son muy variables, y su carne puede presentar desde un color blanco hasta un verde bastante intenso. El color de la epidermis (debido a la presencia de antocianinas) del fruto puede ser blanca, malva o violeta, uniforme o en estrías. El consumo del fruto debe realizarse antes de su maduración fisiológica completa, cuando alcanzan el tamaño máximo y presentan un buen color, pero las semillas no terminan de desarrollarse hasta que el fruto no cambia de color y está a punto de caer. Al contrario que el tomate, las semillas de berenjena no son peludas, y son algo más gruesas que estas.

Es una planta de clima suaves, sin riegos de helada durante el periodo vegetativo, con un ciclo de aproximadamente siete meses alrededor del Mediterráneo.

La cosecha de la producción comienza en agosto, para producir fruto debe tener temperaturas entre 25-35 °C durante el día y de 20-27 °C por la noche, hasta septiembre aproximadamente. En el Mediterráneo, la berenjena ocupa un ciclo largo y dentro de las rotaciones es el cultivo principal.

#### 4.2.1.2 Variedades estudiadas e información previa

Las variedades de berenjenas a caracterizar para este trabajo pertenecen al banco de semillas de Esporus y han sido las que se muestran en la tabla siguiente:

VARIEDAD	LUGAR DE RECOGIDA	INFORMADOR
Berenjena <i>blanca</i>	Can Poc Oli	Jaume Brustenga
Berenjena <i>larga</i>	Menorca	Nofre Galofré
Berenjena <i>figui</i>	Marroc	-

**Figura 12.** Tabla resumen de la información previa existente de las variedades de berenjena. Fuente propia.

La berenjena *blanca* tiene unos frutos abombados, redondeados de gusto suave y agradable al paladar, y cuando pasan el punto de maduración la piel se engrosa y amarillean.

No es una variedad muy antigua de la comarca del Bages, pero hace unos años que se siembra para el autoconsumo y la gente de huerta la conoce. Probablemente se trate de una selección de la berenjena *rallada*, ya que presentan muchas similitudes y hay frutos de la berenjena rallada que son casi blancos (Jaume Brustenga, 2004). Es difícil de manejar ya que presenta el cáliz colmado de espinas. La planta es de porte bajo, robusta y muy productiva. Los frutos tocan el suelo con facilidad y, en cuanto esto sucede, comienza su podredumbre. Del resto de variedades no se conoce más información.

#### **4.2.2 Familia de las leguminosas**

Se cultivan en las zonas templadas de todo el mundo hace aproximadamente unos 6000 años para la alimentación humana y animal. Más de 16.000 especies comparten las características básicas de las leguminosas: flores generalmente pentámeras y hermafroditas; fruto llamado legumbre, suele ser seco y dehiscente que se abre en dos mitades y muestra las semillas que suelen ser de forma arriñonada. Otra característica común de las leguminosas es la capacidad de formar nódulos en las raíces con bacterias del género *Rhizobium* de carácter simbiótico, gracias a los cuales tienen la capacidad de fijar nitrógeno del aire, permitiendo a las leguminosas vivir en suelos pobres en nitrógeno e ir enriqueciéndolos.

La familia está dividida en tres subfamilias, de las cuales las Papilionáceas o Fabáceas reúnen unas 10.000 especies entre las que hay muchas de interés alimenticio, medicinal, forrajero o industrial. Todas las legumbres son muy similares en cuanto a sus características nutricionales.

Son muy ricas en proteínas, carbohidratos y fibras, mientras que el contenido en lípidos es relativamente bajo y los ácidos grasos que lo componen son insaturados.

Son una fuente importante de vitamina B y las que se consumen frescas tienen vitamina C. Aportan las proteínas necesarias para equilibrar en la dieta los hidratos de carbono de los cereales, destacando para la alimentación humana las habas (*Vicia faba*), garbanzos (*Cicer arietinum*), lentejas (*Lens Culinaris*), las judías (*Phaseolus vulgaris*, *Phaseolus coccineus*), los guisantes (*Pisum sativum*), los cacahuetes (*Arachis unguiculata*), la soja (*Glycine max*) y los altramuces (*Lupinus albus*).

##### **4.2.2.1 Judía común (*Phaseolus vulgaris* L.)**

Originaria de México y de América Central, la judía común ya se cultivaba en hábitats muy variados, y estaba muy diversificada morfológicamente en la época precolombina. La introducción en la península y posteriormente al resto de Europa se produjo en expediciones del siglo XVI (de Ron, a Nuez i Llácer, 2001 a La Horticultura Española).

Esta especie es la legumbre en grano más importante a nivel mundial para el consumo humano. En los países ricos, el consumo de judía ha disminuido mucho por varias razones: requiere largos tiempos de cocción, causa flatulencias y el aporte proteico se obtiene en mayor proporción en la carne (Sánchez, 2004). Debido a esto, se ha producido una disminución muy importante en el cultivo de judía seca desde los últimos 20 años.

Existe mucha variedad dentro de las judías, se puede incluso decir que cada localidad tiene su variedad. Pueden presentar un porte bajo o elevado, en tal caso, es necesario entutorarlas.

De entre todas las leguminosas, la judía común es la que presenta mayor variabilidad de semillas, pueden ser arriñonadas, cilíndricas, ovoidales redondeadas y, de color negro, violeta, rojo, marrón y blanco, distribuido el color de forma homogénea o heterogénea, incluso presentar colores secundarios y terciarios. Presenta una germinación epigea (*Phaseolus coccineus* y *Phaseolus angularis* presentan una germinación hipogea). Las dos primeras hojas de la plántula son simples y opuestas, pero el resto son trifoliadas alternadas.

Las flores presentan color blanco, crema, malva o rosa, aparecen en la axila de las hojas, algunas aisladas y otras en el extremo de un ginóforo (pedúnculo del grupo de flores) bastante corto (de 1 a 3 cm). Conforme a la definición del género *Phaseolus*, la carena está encorvada en espiral, lo que impide a los insectos polinizadores el acceso al estigma, y hace de la judía común una planta estrictamente autógama. Al igual que las semillas, las vainas son muy variables. Su longitud varía con la cantidad y separación de las semillas, pueden presentar una sección plana, oval, redonda, o redonda-aplastada, y de color amarillo claro, verde, verde con estrías rojas o violetas, rojiza o violeta. Debido a la textura, pueden ser utilizadas como judía seca o como judía para comer en tierno.

La mayoría de variedades son indiferentes al fotoperiodo, y se cultivan en condiciones de primavera-verano ya que temperaturas inferiores a 10-20 °C provocan anomalías en la fructificación y frenan el crecimiento de la planta; por el contrario, las temperaturas muy altas, por encima de 28-30 °C, cuando van acompañadas de baja humedad relativa provocan la caída de las flores y vainas. La germinación es una fase sensible donde se producen numerosas bajas si existe exceso de humedad o lluvias, ya que producen una costra superficial que impide la emergencia de la plántula, y si la temperatura del suelo está por debajo de los 20 °C, ya que la germinación se ralentiza. Es importante también evitar suelos muy pesados y con tendencia a acumular agua, ya que son sensibles al exceso de humedad, y si el pH es muy básico pueden aparecer problemas de clorosis. Son también sensibles a la salinidad. Las judías en grano son más exigentes de nitrógeno que las tiernas.

#### **4.2.2.2 Judía escarlata (*Phaseolus coccineus* L.)**

Se cultiva tradicionalmente en las montañas de América Latina y en ciertas regiones de África. Se distingue de *P. Vulgaris* L. por su tallo, más leñoso, que puede convertirla en una planta vivaz. En condiciones óptimas presenta germinación hipogea, presenta mayor resistencia a las enfermedades, y el color de sus flores puede ser de un rojo vivo, rojo y blanco, o blancas. Por el contrario, está mucho peor adaptada al calor. La vaina verde se consume en fresco, también se puede consumir el grano seco en las variedades con flores y semillas blancas. Las variedades que presentan semillas coloreadas y flores rojas o coloreadas, contienen glucósidos cianhídricos tóxicos en las alubias secas (Villarías, J. L., 2002).

#### **4.2.2.3 Variedades estudiadas e información previa**

Las variedades de berenjenas a caracterizar para este trabajo pertenecen al banco de semillas de Esporus y han sido las que se muestran en la tabla siguiente:

VARIEDAD	LUGAR DE RECOGIDA	INFORMADOR
Judía <i>rànega</i>	Riells del Fai	Gerard Piñero i Viñas
Judía <i>roja</i>	Bar	-
Judía <i>groc marró</i>	Cava	María y Antonio
Judía <i>Santa Pau</i>	La Roca del Vallès	Isabel Vert

Figura 13. Tabla resumen de la información previa existente de las variedades de judías. Fuente propia.

Las variedades *rànega*, *groc marró* y *Santa Pau* son *Phaseolus vulgaris*, mientras que la variedad *roja* es *Phaseolus coccineus*.

La judía *rànega* es muy productiva, pero de forma irregular. Presenta vainas no muy grandes, de poca anchura y longitud, pero que son muy buenas para comer hervidas (Gerard Piñero i Viñas).

### 4.3 Descripción del cultivo

Can Poc Oli tiene la certificación en Agricultura Ecológica por el CRAE (Consejo Regulador de la Agricultura Ecológica) desde el año 1990, por lo que todos los experimentos y cultivos que allí tienen lugar se realizan bajo el reglamento de la agricultura ecológica, actualmente regido en Cataluña por el CCPAE. Se define a la agricultura ecológica como un compendio de técnicas agrarias que excluye normalmente el uso, en la agricultura y ganadería, de productos químicos de síntesis como fertilizantes, plaguicidas, antibióticos, etc., ni utilizar organismos genéticamente modificados, con el objetivo de preservar el medio ambiente, mantener o aumentar la fertilidad del suelo y proporcionar alimentos con todas sus propiedades naturales (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2005).

#### 4.3.1 Localización

La localización de las cuatro variedades de judía y de las tres variedades de berenjena dentro de las parcelas seis y dos se puede observar en las siguientes figuras. La separación entre las diferentes líneas de cultivos fue en ambas parcelas de 70 cm:

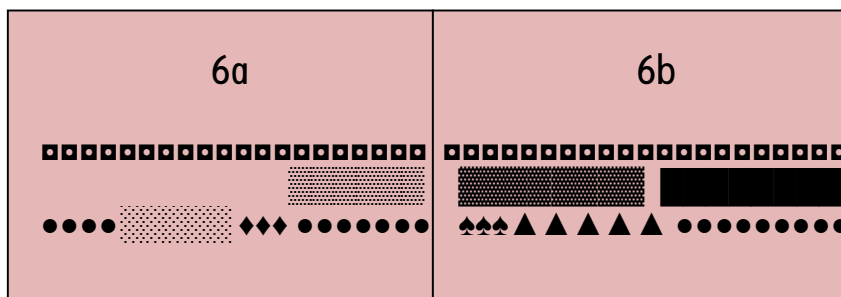
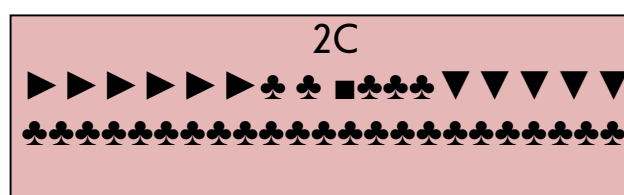


Figura 14. Mapa de la ubicación de las cuatro variedades de judías (judía *rànega* ■, judía *roja* ▨, judía *groc marró* ▩, judía *Santa Pau* ▪) y de la berenjena *larga* (▲), tomate (●), equinácea (♣), albahaca (◆) y zanahoria (■). Fuente propia.

Como se puede observar en la figura anterior, la judía *rànegà* presentaba a su derecha el cultivo de zanahorias y a su izquierda el cultivo de tomates, va seguida en la misma hilera con la variedad *roja*, ésta a su vez presentaba a su derecha el mismo cultivo de zanahorias que la anterior, y a su izquierda la berenjena *larga* y la equinácea. La judía *groc marró* presentaba a su derecha el cultivo de zanahorias y a su izquierda el cultivo de tomates. La judía *Santa Pau* no tuvo ningún cultivo a los lados, pero fue precedida de albahaca y seguida por tomates.

La berenjena *larga* presentaba a su derecha las judías, a su izquierda el margen de la parcela, e iba precedida del cultivo de tomates y seguida por la equinácea.



**Figura 15.** Mapa de la ubicación de la berenjena *blanca* (▶), de la berenjena *figui* (▼), el pimiento (♣) y la cebolla (■). Fuente propia.

Como se puede observar en la anterior figura, la berenjena *blanca* presentaba a su derecha el cultivo de pimientos e iba seguida de los pimientos, con alguna cebolla de por medio, y posteriormente se encontraba la berenjena *figui*, la cual también tenía a su derecha el cultivo de pimientos.

#### **4.3.2 Cultivos precedentes y rotaciones**

Debido a la necesidad de mantener las variedades separadas por las posibles polinizaciones cruzadas y, por el tamaño de las parcelas (son extensas y pueden cambiar la posición de la línea de cultivo al sembrar utilizando cada año una línea diferente hasta que retornan a la primera, o cultivando sólo la mitad de la parcela) las rotaciones no son apropiadas en la finca. Las zonas de las parcelas en las que no se siembra quedan cubiertas por la vegetación espontánea.

#### **4.3.3 Preparación del suelo**

Cuando retiran los cultivos estivales preparan las tierras para los cultivos siguientes. En primer lugar, añaden estiércol no ecológico de ternero y, eventualmente caballo, procedente de las granjas de la comarca. Al no ser ecológico es necesario el compostado durante medio año como mínimo y la adición de paja. Además pasan la fresadora para eliminar arvenses y el chisel o cultivador para favorecer la aireación, la estructura del suelo y la actividad biológica. En la parcela número seis se realizó un abono verde en el 2010 de mostaza. Los abonos verdes ayudan a retener los nutrientes, protegen el suelo de la erosión, y contribuyen al control de malas hierbas, plagas y enfermedades, entre otras cosas.

#### 4.3.4 Siembra y trasplante

Las cuatro variedades de judía se sembraron en el campo a partir de la semilla el día 23 de mayo en un marco de plantación de 40x40 cm. En total germinaron 46 individuos de *rànega*, 17 de *roja*, 66 de *groc marró* y 48 de *Santa Pau*. Para las tres variedades de berenjenas se realizaron planteles. El plantel de las variedades de berenjena *blanca* y *figui* se encargó a la empresa Mas Pastoret, dedicada a la producción de planteles de hortaliza. El plantel se sembró el 18 de enero y se trasplantó al campo el 25 de mayo con un marco de plantación de 70x60 cm, en total se trasplantaron 80 individuos por variedad. El plantel de la berenjena *larga* se realizó en la propia finca el 29 de febrero. Para ello se utilizó una bandeja de alveolos de 10x15 cm de tamaño de alveolo. El sustrato utilizado fue el estiércol compostado de la propia finca y, posteriormente, se la añadió para cubrir la semilla tierra de plantel comprada. Esto generó problemas, ya que el estiércol presentaba gran cantidad de semillas de arvenses que posteriormente germinaron. El riego fue en aumento desde la siembra del plantel (media hora al día) hasta el mes anterior al trasplante, en el que se regaba durante tres horas diarias.

El trasplante se realizó el 23 de mayo, en un marco de plantación de 40x60 cm, en total germinaron 22 individuos. Después de todas las siembras y trasplantes al campo se les dio un riego.

Para sembrar semillas y planteles, la herramienta utilizada fue una sembradora de cohete.

#### 4.3.5 Entutorado

La labor agrícola realizada para las judías fueron el entutorado con el sistema de estacas para las variedades con un crecimiento indeterminado trepador, como la judía *rànega* y la judía *roja*. Al no tener información acerca del tipo de crecimiento de las otras dos variedades, no supe identificar que las variedades de judía *groc marró* y *Santa Pau* presentaban el tipo de crecimiento indeterminado postrado con necesidad de entutorado hasta que las plantas empezaron a arrastrarse por el suelo. Por lo que entutoré las plantas de la variedad *groc marró* con posterioridad a las anteriores. La judía *Santa Pau* comenzó a sufrir enfermedades cuando la planta no había llegado a su madurez fisiológica, debido a esto se alteraron sus rasgos de la fase vegetativa y no pude identificar que necesitaba entutorado hasta el final de su ciclo vital, en tal caso, esta variedad no recibió entutorado, pero queda determinado la necesidad del mismo para plantaciones posteriores. Las herramientas utilizadas para el entutorado fueron cañas, alambre, cuerda de polipropileno, una maza y una vara de hierro.

Como tutores se utilizaron cañas. Al lado de cada planta clavé una caña, para hacer el agujero utilicé una vara de hierro de unos 4 cm de diámetro y una maza. Posteriormente uní las cañas de cuatro en cuatro (ya que la disposición del cultivo era en dos hileras) con un trozo de alambre en la parte más alta posible, colocando encima del prisma rectangular formado una última caña, unida con alambre también, con la que poder unir la estructura al prisma contiguo. Por último, até las plantas de judía a las cañas tutoras con trozos de hilo de polipropileno.



Figura 16. Entutorado de judía *rànega*. Fuente propia



Gracias al entutorado la planta se mantiene erguida, se airea, presenta mayor superficie para captar la radiación solar, y en el caso de tener que aplicar algún tratamiento, la superficie de aplicación es mayor.

Las berenjenas son un cultivo que no necesita entutorado.

#### 4.3.6 Gestión de las arvenses

Debido a la estacionalidad de los ciclo y a los elevados requerimientos de los cultivo hortícolas, la horticultura ecológica presentan una mayor necesidad de control de la vegetación acompañante.

Se utilizó una semilla limpia, para evitar el riesgo de germinación de vegetación espontánea.

Se procuraba también que los aperos utilizados para esta tarea estuvieran limpios. La escarda manual de arvenses fue la única forma de gestionarlas en los cultivos de judías. Una vez alcanzado su madurez fisiológica la biomasa de las plantas ocupaba el 100 % del espacio entre ellas y ya no fue necesaria la eliminación manual de arvenses. La herramienta utilizada para ello fue la binadora.



**Figura 17.** Acolchado de las berenjenas. Fuente propia.

En el caso de las berenjenas se recurrió a la adicción de un acolchado parcial constituido por paja seca. En el caso de la berenjena *blanca* y *figui* la paja procedía de la espelta de la finca.

Con ello se pretende crear una barrera física que impida la salida de arvenses. Gracias al acolchado, se reduce la compactación, la evaporación y la escorrentía, ventaja importante en Can Poc Oli, donde el agua es un preciado bien. Posteriormente, la paja se degradará incorporándose al ciclo de la materia orgánica del suelo.

En los márgenes presentes alrededor de los cultivo en los que no hubiera ningún sembrado la vegetación acompañante se dejaba crecer sin restricción.

Las arvenses presentes en las parcelas dos y seis descritas desde la más abundante a la menos fueron:

- **Berdolaga** (*Portulaca oleracea*), se puede encontrar diseminada por toda España, germina en primavera y florece en primavera-otoño. Tiene tallos lisos, rojizos y postrados. Hojas alternas en conjuntos en el tallo y en su extremo. Presenta inflorescencias amarillas en las axilas de las ramitas y sésiles. Las hojas superiores las protegen a forma de involucre. El fruto es de tipo cápsula de forma ovoide que se abre circularmente conteniendo gran cantidad de semillas negras y relucientes. Raíz primaria con raíces fibrosas secundarias. Aparece en suelos que presentan tendencia a la compactación o estructura frágil y poca profundidad.



**Figura 18.** Arvenses presentes en las parcelas, de derecha a izquierda: amaranto, malva y verdolaga. Fuente propia.

- **Amaranto** (*Amaranthus retroflexus* L.), se encuentra diseminado por toda España, germina en primavera y florece en verano. Es de porte erguido y presenta como verticilo floral un panículo terminal denso y verde con cinco sépalos espatulados espinosos. Las hojas son ovales lanceoladas o ovales romboidales, a menudo con una franja blanquecina. El fruto en pixidio, acabado por dos o tres picos y se abre regular o irregularmente mostrando la semilla. Tiene una raíz principal bastante robusta que puede llegar a un metro de profundidad. Crece sobre tierras más o menos removidas y ricas en nitrógeno.

- **Correhuela** (*Convolvulus arvensis*), se encuentra diseminada por toda España, germina en primavera y florece en primavera-verano. Planta perenne herbácea rastrera y trepadora. Presenta un cáliz visible con corola blanca, hojas adultas astadas y las primarias ovales redondeadas. El fruto es una cápsula globosa o subglobosa, indehisciente con las dos cavidades que contienen cada una de ellas dos semillas angulosas. Se encuentra presente cuando existe una cantidad importante de M.O.F.

- **Malva** (*Malva sylvestris* L.), se encuentra diseminada en la mitad norte de España, germina en otoño-primavera y florece en primavera-otoño. Perenne, generalmente de hábito erecto. Presenta las flores en fascículos con la corola malva, las hojas primarias son redondeadas, y las adultas palmatífidas. El fruto es seco orbicular, deprimido en el centro, compuesto de numerosos carpelos monospermos, rayados en círculo alrededor del eje central. Se encuentra presente en suelos básicos y alcalinos con bloqueo de minerales.

#### **4.3.7 Riego**

Las necesidades de agua de la berenjena y de la judía son menores que las de una calabaza o un tomate. De forma general, la berenjena necesita ser regada cada 1 vez por semana aproximadamente, y las judías un par de veces por semana. Todo esto depende el estado del ciclo vital, del suelo y del clima.

El sistema de riego utilizado fue el riego por goteo, con mangueras extendidas al lado de la planta a lo largo de cada hilera de cultivo. La frecuencia es de dos días a la semana con una duración de 3-5 horas a finales de la primavera y durante el verano, y de un día a la semana con una duración de 4 horas en otoño, invierno y comienzos de la primavera. Pueden existir variaciones, ya que influyen factores tan inciertos como el tiempo.

El agua procede de un pozo situado en la misma finca. Debido a la presencia de cal en el agua, existen ocasiones en las que el riego se obtura, y al ser por goteo, la cal no lixivía de manera adecuada y se queda en la rizosfera.

#### **4.3.8 Tratamientos fitosanitarios**

Se realizó un tratamiento con purín de ortiga al 10% en 19 de junio, con la finalidad de reforzar las defensas de las plantas. Los problemas de sanidad más importantes sucedieron en las judías. La semilla de la variedad *Santa Pau* estaba infectada por un virus desconocido, del que se están realizando análisis para determinar su identidad.

Además del virus, sufrió una infestación por araña roja, la cual se fue expandiendo por el resto de judías a medida que avanzaba el ciclo vital, pero a la judía a la que más afectó fue a la variedad *Santa Pau* debido a su debilidad inmunológica. Para la araña roja se realizó un tratamiento el 9 de agosto con Naturalis (*Beauveria bassiana*) 2 cc/l – Sunspray (oli mineral parafinac) 1cc/l. El aceite de parafina se aplica para que el hongo *B. bassiana*, que parasita a la araña roja, se quede adherida a las hojas de la planta.

La araña roja (*Tetranychus urticae*) es un ácaro que ataca a gran cantidad de plantas cultivadas, tanto al aire libre, como en invernadero, tanto de porte herbáceo como leñoso, que puede causar importantes daños sobre todo en cítricos. Produce hilos de seda en cantidad que le sirven para protegerse de la lluvia, depredadores o acaricidas, de la misma forma que crea un microclima que retiene la humedad ayudándola a sobrevivir en climas secos. Desarrolla sus colonias en el envés de las hojas, pudiendo vivir también sobre los frutos cuando están presentes. La zona afectada toma una coloración amarillo-herrumbrosa y adquiere una concavidad característica. Las hojas afectadas suelen desprenderse de la planta. Su ciclo de vida es muy corto, en condiciones óptimas puede ser de 10 días. Las infestaciones iniciales suelen ser por focos y cerca de los márgenes de los cultivos, ya que en invierno suele refugiarse en la vegetación espontánea.

A lo largo del ciclo vital de los cultivos observe ejemplares de caracoles y de escarabajo de la patata entre las hojas de las plantas, pero el número de individuos no alcanzaba a ser una plaga, por lo que no generaron ningún problema, simplemente formaban parte de la biodiversidad del sistema.

## **4.4 Metodología de la caracterización**

### **4.4.1 Caracterización de variedades**

Es importante que las colecciones de semillas guardadas en los bancos de germoplasma estén bien caracterizadas con el fin de conocer sus rasgos morfológicos, agronómicos, y diferenciar las variedades interesantes, según los criterios del banco de germoplasma, que sean susceptibles para la continuación de su conservación. En general, estos rasgos son heredables, fácilmente diferenciables y no dependen del entorno. Es necesario complementarlos con información cultural y agronómica obtenida durante la prospección de las variedades para conocer el origen y la historia del material.

Esta tarea se realiza a través de las listas de descriptores establecidas de antemano.

Un descriptor se define como un atributo, una característica o un rasgo medible que se observa en las semillas, plantas o frutos de una variedad determinada en un momento de su desarrollo dado (Eporus, 2011). Una lista de descriptores incluye además indicaciones de cómo medirlos y documentarlos para estandarizar el muestreo. Organismos internacionales como UPOV o Bioversity International han propuesto una extensa lista de posibles descriptores para varias especies.

### **4.4.2 Selección de descriptores**

La selección de los descriptores que posteriormente se utilizarán para la caracterización de las variedades es un paso muy importante, ya que estos deben definir y reflejar de forma sencilla y estandarizada aquellos rasgos más importantes para el banco de germoplasma. Estos rasgos son definidos por los donadores de las semillas, comunicando a la persona que realiza la prospección de semillas cómo es esa variedad cuando él la planta y, cuales son los caracteres que decide escoger a la hora de recoger el fruto y la semilla. Estos caracteres serán seleccionados y perpetuados en el material genético de la variedad, y conservados en el centro. Por eso es tan importante la información previa a la hora de realizar la caracterización.

La lista de descriptores de berenjena de Eporus ya estaba establecida, fue elaborada por Claudia García el año anterior a través de las listas de descriptores para berenjena propuestas por el UPOV y Bioversity International, por lo cual la pude utilizar como herramienta para la caracterización.

En el caso de la judía, no existía ninguna lista preestablecida, por lo que uno de los objetivos de este trabajo fue crearla. Para ello, las fuentes de información a las que acudí a la hora de seleccionar los descriptores fueron las listas de descriptores para *Phaseolus* sp. sugeridas por Bioversity International, UPOV, CRF (Centro Nacional de los Recursos Fitogenéticos) y la Guía Ilustrada para la Descripción de las Características de Variedades del Frijol Común (Rosas, J. C. et al, 2009, Programa de Investigaciones en Frigor, Escuela Agrícola Panamericana). A la hora de seleccionar los descriptores tuve en cuenta que fuesen fáciles de observar, medir y cuantificar, que presentasen dibujos explicativos y, que tuvieran la menor tendencia a la ambigüedad y/o subjetividad de los datos a tomar, además es importante también, saber que los que más van a tratar con las variedades son los agricultores por lo que los descriptores no pueden hacer referencia a tecnicismos botánicos muy enrevesados.

### 4.4.3 Muestreo

Para definir los descriptores es necesario realizar un muestreo de la población sembrada al inicio de su ciclo vital. Para ello, escogí 10 ejemplares al azar de cada una de las variedades. Para marcar los ejemplares seleccionados en las variedades de berenjena y para la judía *Santa Pau*, clavé una caña al lado de cada ejemplar, y para el resto de las variedades de judía utilicé papeles amarillos forrados de plástico colocados en la parte más alta de la caña tutor de cada ejemplar, en ellos escribía en número dado a cada individuo. Para conocer el número ocupado por los ejemplares de berenjena y de la judía *Santa Pau*, me colocaba mirando los cultivos desde el comienzo de la línea de plantación (el comienzo siempre coincidía con el borde del camino de acceso a la parcela) y les asignaba los números del uno al diez a las estacas clavadas comenzando por la hilera de la derecha, dando la vuelta al final del cultivo y, continuando por la hilera de la izquierda.



**Figura 19.** De derecha a izquierda, marcado de individuos de judía con palos, marcado de individuos de judía con etiquetas.  
Fuente propia.

### 4.4.4 Herramientas utilizadas durante la caracterización

Durante la caracterización, las herramientas utilizadas fueron:

- Libreta y lápiz.
- Cámara fotográfica.
- Pie de rey, para tomar las medidas de los descriptores cuantitativos.
- Carta de colores "*Flowers Council Holland. Royal Horticulture Society. RHS mini colour chart*" para definir de forma estandarizada los colores de los diferentes descriptores.
- Metro de costurera, para medir las estructuras curvas, como por ejemplo las vainas o las semillas.
  - Báscula, para pesar los frutos.
  - Báscula de precisión, para pesar las semillas.
  - Lista de descriptores, establecida de antemano.

Las fotos son muy importantes a la hora de caracterizar una variedad, es necesario fotografiar las plantas enteras en los diferentes estados de su ciclo vital, y dentro de ellos las hojas (del derecho y del revés), los frutos (entero y en sección) y semillas.

#### **4.4.5 Recolección de frutos**

Existen descriptores que hacen referencia a los frutos. Los criterios que he tenido en cuenta a la hora de recolectar los frutos fueron los siguientes: (1) En primer lugar que hubieran alcanzado la madurez comercial (apta para consumo), en el caso de las vainas de judía que estuvieran verdes y bien desarrolladas, y en el caso de las berenjenas que hubieran adquirido el color y el tamaño adecuado, (2) en segundo caso que reunieran las características estándar de la variedad, las características que se espera de ellas. Antes de recolectar los frutos, observaba todos los individuos y todos sus frutos, haciéndome una idea de la forma y la coloración general.

Para definir estos descriptores recogí 10 frutos de diferentes plantas. Posteriormente calculé las medias de los valores obtenidos para cada descriptor y la desviación típica de los descriptores cuantitativos.

#### **4.4.6 Extracción de semillas**

Existen descriptores que hacen referencia a las semillas. Para la extracción de las semillas se realizó la siguiente metodología:

**(1)** Semillas de judía. Para su extracción es necesario asegurarse de que las semillas están maduras y presentan germen, para ello se recogen las vainas cuando están completamente secas y crujientes. Se colocan las vainas sobre una red de luz pequeña para que no se escape ninguna semilla, al aplastar las vainas con la mano o con los pies, se desprenden todos los granos de su interior, el resultado es una mezcla de semillas, trozos de vaina y material vegetal que es necesario separar. Para ello se tamizan y se ventean, pasando el contenido de un cesto a otro en contra de la corriente de aire para que ésta haga su efecto y arrastre lo que no pesa (todo menos la semilla), por último se realiza un último tamizado. El resultado son las semillas limpias, listas para ser caracterizadas. Al terminar la caracterización, las semillas recogidas se introducen en un bote de cristal con un papel con los datos de la variedad en su interior, se congelan durante tres días para eliminar los posibles huevos de curculiónidos. Posteriormente se sacan del congelador, se introduce en el bote una bolsita con gel de sílice (desecante) se introducen los datos en la base de datos de Esporus y se guardan en la cámara frigorífica para asegurar su conservación.

**(2)** Semillas de berenjena. Para su extracción es necesario coger los frutos en estado de madurez fisiológica, no comercial, es fácil de diferenciar, porque cuando alcanza la madurez fisiológica cambian de color hacia una coloración amarillenta o marronada. Esta coloración nos indica que las semillas están desarrolladas. Los frutos se cortan en cuatro trozos iguales a lo largo del perfil longitudinal, se introducen en un barreño con agua y se dejan reposar unas 4 horas aproximadamente. Esto hace que la pulpa del fruto se reblandezca y sea más fácil a la hora de sacar las semillas adheridas a ella. Pasado ese tiempo, se sacan con los dedos deslizando la yema y haciendo presión sobre la pulpa.

Las semillas que presentan el germen se hunden y reposan en el fondo, todo el resto flota, eliminándolo por decantación. La mezcla resultante, se tamiza varias veces hasta obtener las semillas limpias. Después, se expanden las semillas mojadas sobre un soporte y se dejan secar durante siete días. En último lugar se recogen y se introducen en un bote de cristal con un papel en su interior que lleva la información necesaria sobre la variedad, se le introduce una bolsita con gel de sílice, se pasan los datos de la variedad a la base de datos de Esporus, y se guardan en la cámara frigorífica para asegurar su conservación.



**Figura 20.** De derecha a izquierda: veteo de semillas y tamizado de semillas. Fuente propia.



**Figura 21.** De derecha a izquierda: tamizado de semillas y secado de semillas, almacenamiento de semillas en botes. Fuente propia.

#### **4.4.7 Descriptores de berenjena**

Los descriptores de berenjena se pueden dividir en cinco tipos atendiendo a la parte de la planta a la que hacen referencia: (1) planta, (2) hoja, (3) flor, (4) fruto y (5) semilla. También se pueden dividir atendiendo al tipo de descriptor, es decir, si son cualitativos (CL) o cuantitativos (CN).

Los descriptores cualitativos no se pueden medir numéricamente, pueden ser objetivos si la característica es claramente determinada en referencia a unos dibujos, estándares o cartas, pero también pueden ser subjetivos, si el valor depende de la percepción personal. Los descriptores cuantitativos son medibles, se expresan numéricamente y son objetivos, ya que su valor no depende de la valoración personal.

A continuación se definen los descriptores utilizados, los dibujos que hacen referencia a los estados se encuentran en la lista de descriptores adjunta en anexos.

### 1. Descriptores que hacen referencia a la planta:

- **Pigmentación antociánica del hipocótilo de la plántula (CL).** El estado de este descriptor puede ser (1) presente o (0) ausente. El hipocótilo hace referencia a la parte del tallo de la planta que se encuentra entre el comienzo de la raíz y los cotiledones. Se debe observar cuando las hojas primarias de la plántula están completamente abiertas y el tamaño del brote es de unos 5 mm (IBPGRI, 1981).

- **Hábito de crecimiento (CL).** El estado de este descriptor puede ser (1) erecto, (2) intermedio o (3) rastrero. Con éste descriptor se intenta definir la trayectoria que siguen los tallos y ramas al crecer.

- **Pigmentación del tallo de la planta (CL).** El estado de este descriptor puede ser (1) verde claro, (2) verde oscuro o (3) morado. Con ello se intenta determinar la existencia de pigmentación antociánica. Para medirlo es necesario utilizar la carta de colores, con lo cual se consigue estandarizar la medida.



**Figura 22.** Medición del color del tallo de berenjena con la carta de colores. Fuente

**2. Descriptores que hacen referencia a las hojas de la planta,** estos deben medirse cuando la planta presenta abierta su primera flor, lo que nos indica que ya ha alcanzado su madurez fisiológica, deja de crecer y desvía toda su energía en la reproducción. Para obtener un valor fiable es necesario realizar las mediciones en tres hojas sanas escogidas al azar, sin daños mecánicos o enfermedad, de la parte media de la planta, ya que la parte más baja presenta las hojas más viejas y la más alta, las hojas más jóvenes y tiernas. Posteriormente es necesario calcular la media y la desviación estándar de estos valores.

- **Longitud del limbo de la hoja en centímetros (CN).** El estado de este descriptor puede ser (3) corto (alrededor de los 10 cm), (5) intermedio (alrededor de los 20 cm) o (7) largo (alrededor de los 30 cm). Para medir este descriptor es necesario utilizar un pie de rey. La medición debe realizarse desde la inserción del peciolo en el limbo hasta el final del limbo por su parte más larga.

- **Anchura de la hoja del limbo en centímetros (CN).** El estado de este descriptor puede ser (3) estrecho (alrededor de los 5 cm), (5) intermedio (alrededor de los 10 cm) o (7) amplio (alrededor de los 15 cm). Para medir este descriptor es necesario utilizar un pie de rey. La medición debe realizarse de forma perpendicular en la zona más ancha del limbo.

- **Lobulado del limbo (CL).** El estado de este descriptor puede ser (1) muy débil, (3) débil, (5) intermedio, (7) fuerte, o (9) muy fuerte. Este estado describe la sinuosidad del limbo y la intensidad con la que se definen los lóbulos del margen del limbo. Para medirlo es necesario hacer una valoración general de las hojas de la parte media de la planta.



- **Color del limbo (CL).** El estado de este descriptor puede ser (1) verde claro, (2) verde medio o (3) verde oscuro. Para medir este descriptor es necesario utilizar la carta de colores y realizar una valoración general de las hojas de la parte media de la planta.

**3. Descriptores que hacen referencia a las flores de la planta,** estos deben medirse cuando el cultivo se encuentra en plena floración y todas las plantas presentan flores abiertas.

- **Número de flores por inflorescencia (CN).** Pretende determinar el número de flores que llega a cuajar en la inflorescencia. El valor final se consigue al realizar la media y la desviación estándar de los 10 valores tomados.

- **Color de la flor (CL).** El estado de este descriptor puede ser (1) blanco verdoso, (2) blanco, (3) morado pálido, (4) morado claro o (5) morado azulado. Este descriptor intenta definir la tonalidad que adquiere la flor de las diferentes variedades y para medirlo es necesario utilizar la carta de colores.

**4. Descriptores que hacen referencia a los fruto de la planta.** Para medir estos descriptores es necesario que la planta se encuentre en plena producción, y los frutos escogidos en madurez comercial, diferente de la madurez fisiológica. La planta de la berenjena presenta mucha variabilidad con respecto a tamaños y formas en sus frutos, es necesario escoger los frutos que representen los caracteres esperados y definidos por el donador de la semilla, ya que esos caracteres han sido los que él ha estado seleccionando en sus cultivos. Para conseguir una medida fiable es necesario escoger diez frutos, realizar las mediciones sobre ellos y posteriormente calcular los valores medios y la desviación estándar.

- **Longitud del fruto en centímetros (CN).** El estado de este descriptor puede ser (1) muy corto (< 1 cm), (2) corto (alrededor de los 2 cm), (3) medio (alrededor de los 5 cm), (4) largo (alrededor de los 10 cm), o (5) muy largo (> 20 cm). Para medir este descriptor es necesario un pie de rey. La medida correcta se toma desde la inserción del cáliz hasta el ápice con el fruto partido por la mitad.

- **Diámetro del fruto en centímetros (CN).** El estado de este descriptor puede ser (1) muy corto (< 1 cm), (2) corto (alrededor de los 2 cm), (3) medio (alrededor de los 3 cm), (4) largo (alrededor de los 5 cm), o (5) muy largo (> 10 cm). Para medir este descriptor es necesario un pie de rey. La medición correcta se realiza en el punto medio del eje longitudinal.

- **Radio longitud/anchura (CN).** El estado de este descriptor puede ser (1) más ancho que largo, (3) tan largo como ancho, (5) ligeramente más largo que ancho, (7) dos veces más largo que ancho, (8) tres veces más largo que ancho, y (9) varias veces más largo que ancho.

- **Forma del fruto (CL).** El estado de este descriptor puede ser (1) globular, (2) ovoidal, (3) ovoidal, (4) forma de pera, (5) forma de maza, (6) elipsoide y (7) cilíndrico.

- **Color principal del fruto en madurez comercial (CL).** El estado de este descriptor puede ser (1) verde, (2) blanco lechoso, (3) amarillo fuerte, (4) rojo fuego, (5) rojo escarlata, (6) gris liláceo, (7) morado, (8) morado-negro y (9) negro. Para medir este descriptor es necesaria la carta de colores. Define el color mayoritario en superficie (en variedades rayadas) en el momento de la madurez comercial. Dependiendo de la transparencia de la piel se verá influenciada por la coloración de la pulpa (García, C. 2011).

- **Color secundario presente en el fruto en madurez comercial (CL).** Este descriptor es útil en el caso de las variedades rayadas, ya que los rayones presentan un color diferente al principal. Para medirlo es necesaria la carta de colores.

- **Distribución de las rallas (CL).** El estado de este descriptor puede ser (0) ausente, (1) presente uniforme, (2) presente irregular.

- **Densidad de las rallas (CL).** El estado de este descriptor puede ser (1) débil, (5) media (50%) y (9) fuerte. Intenta determinar el área ocupada por las rallas en las variedades rayadas.

- **Forma del ápice (CL).** El estado de este descriptor puede ser (1) hundido, (2) aplanado, (3) redondeado o (4) puntiagudo. El ápice es el extremo opuesto a la inserción del cáliz.

- **Longitud relativa del cáliz en % (CN).** El estado de este descriptor puede ser (1) muy corto (< 10 %), (3) corto (alrededor de 20 %), (5) intermedio (alrededor de 50 %), (7) largo (alrededor de 70 %), (9) muy largo (> 75 %). Para medir este descriptor se necesita un pie de rey. Nos da una idea de la proporción del cáliz con respecto a la longitud total del fruto. Para definirlo es necesario dividir el valor obtenido por la longitud del fruto y multiplicarlo por cien. La medición correcta se realiza desde la inserción del pedúnculo en el cáliz hasta la ramificación más larga de este.

- **Espinosidad del cáliz (CN).** El estado de este descriptor puede ser (0) ausente, (1) muy poca (< 3), (3) poca (alrededor de 5), (5) intermedia (alrededor de 10), (7) densa (alrededor de 20) y (9) muy densa (> 30). Para medir este descriptor es necesario contar las espinas presentes en los sépalos del cáliz.

- **Color de la pulpa del fruto (CL).** El estado de este descriptor puede ser (1) verdoso o (2) blanquecino. Para determinarlo es necesaria la carta de colores y determinar el color inmediatamente después de abrir el fruto, ya que la pulpa presenta una gran cantidad de compuestos fenólicos que se oxidan cambiando de color. Los frutos de berenjena que presentan la carne con una tonalidad verde presentan un sabor más amargo y picante, son menos digestibles que los de carne blanca, ya que poseen trazas de un alcaloide con núcleo de esterol, parecido a la solanina.

- **Peso del fruto en madurez comercial en gramos (CN).** Para medir este descriptor es necesario una báscula y pesar el fruto el mismo día de la recolección.



**Figura 23.** Medición de las semillas de berenjena con el pie de rey. Fuente propia.

## 5. Descriptores que hacen referencia a las semillas.

- **Número de semillas en 10 gramos (CN).** Para determinar este descriptor es necesario una báscula de precisión y que la semilla se encuentre seca. La medida adecuada se obtendrá después de hacer tres pesadas y realizar la media y la desviación estándar con los datos resultantes.

- **Color de la semilla (CL).** El estado de este descriptor puede ser (1) blanco, (2) amarillento, (3) gris amarillento, (4) amarillo amarronado, (5) marrón, (6) marrón oscuro y (7) negro. Para describirlo es necesaria la carta de colores.

- **Medida de la semilla en milímetros (CN).** El estado de este descriptor puede ser (3) pequeña (alrededor de 2 mm), (5) mediana (alrededor de 3 mm) o (7) larga (alrededor de 4 mm). Para medir este descriptor es necesario un pie de rey. La medición correcta se realiza en la parte más larga de la semilla. Para obtener este valor es necesario realizar diez medidas en diferentes semillas y posteriormente calcular la media y la desviación estándar de los datos obtenidos.

#### **4.4.8 Descriptores de judías**

Al igual que en la berenjena, los descriptores de las judías se pueden dividir en cinco tipos atendiendo a la parte de la planta a la que hacen referencia: (1) planta, (2) hojas, (3) flor, (4) vainas y (5) semillas. Y como es de esperar, también se pueden dividir atendiendo al tipo de descriptor, en cualitativo (CL) y cuantitativos (CN). A continuación se definen los descriptores utilizados, los dibujos que hacen referencia a los estados y a la forma de realizar las mediciones se encuentran en la lista de descriptores adjunta en anexos.

##### **1. Descriptores que hacen referencia a la planta:**

- **Pigmentación antociánica del hipocótilo de la plántula. (CL).** El estado de este descriptor puede ser (0) ausente o (1) presente. Se debe observar cuando las hojas primarias de la plántula están completamente abiertas y el tamaño del brote es de unos 5 mm (IBPGRI, 1981).

- **Hábito de crecimiento (CL).** El estado de este descriptor puede ser (1) determinado arbustivo, (2) indeterminado erecto, con tallo y ramas erectas, (3) indeterminado postrado, con tallos y ramas débiles y rastreras y, (4) indeterminado trepador, con tallos y ramas débiles, largas y torcidas. Con este descriptor se intenta definir la trayectoria que siguen los tallos y ramas. El hábito de las plantas de algunas variedades de judía permanece estable en un amplio rango de ambientes, aunque para algunas variedades es variable según el ambiente (Coyne, 1980).

- **Sólo variedades de enrame. Forma de la planta (CL).** El estado de este descriptor puede ser (1) piramidal o (2) rectangular. Este descriptor intenta definir la forma que adquiere la planta enredada sobre la caña tutora.

- **Sólo variedades de mata baja. Tipo de crecimiento (CL).** El estado de este descriptor puede ser (0) no rastrero o (1) rastrero.

Este descriptor puede ser importante a la hora de la mecanización de la recolección del fruto.

- **Sólo variedades de mata baja. Altura de la planta en centímetros (CN).** Para medirlo es necesario un metro. La medida correcta debe realizarse desde el punto de inserción de las raíces hasta el último meristemo apical del tallo en plantas indeterminadas, o hasta el ápice del último racimo floral en plantas determinadas.

**2. Descriptores que hacen referencia a las hojas de la planta,** deben medirse cuando las plantas se encuentren en plena floración, es decir, todas las plantas con flores abiertas. Las hojas de las judías son trifoliadas, las mediciones deben realizarse en el foliolo central. Para conseguir datos fiables es necesario realizar todas las mediciones sobre tres hojas sanas y bien desarrolladas de la parte media de la planta que no presenten daños mecánicos o enfermedad. Posteriormente se calculan las medias y la desviación estándar de los datos obtenidos. La caracterización del foliolo terminal es importante, pues su análisis es útil para estudios genéticos y evolutivos (Urrea

y Singh, 1991). Además es un rasgo ancestral, y está asociado con ciertos grupos de poblaciones locales de una región geográfica específica.

- **Intensidad del color verde (CL).** El estado de este descriptor puede ser (1) claro, (2) medio, (3) oscuro o (4) muy oscuro. Para definirlo es necesaria la carta de colores.

- **Longitud del foliolo terminal en centímetros (CN).** La medición adecuada se realiza desde el punto de inserción de la lámina foliar en el peciolo hasta el ápice del foliolo.

- **Anchura del foliolo terminal en centímetros (CN).** La medición adecuada se realiza en dirección perpendicular al nervio central en el punto más amplio del foliolo.

- **Forma del foliolo terminal (CN).** El estado de este descriptor puede ser (1) acorazonado, (2) ovalado, (3) romboédrico o (4) lanceolado.

- **Pilosidad de las hojas (CL).** El estado de este descriptor puede ser (0) ausente o (1) presente. El dorso del foliolo puede presentar pelos cortos y esparcidos (ausente) o bien largos y densos (presente).



**Figura 24.** De derecha a izquierda, medición de la longitud y anchura del foliolo terminal en judía. Fuente propia.

**3. Descriptores que hacen referencia a las flores de la planta,** deben medirse cuando el cultivo se encuentra en plena floración.

- **Inicio de la floración en días (CN).** Número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50 % de las plantas que se desarrollan presentan la primera flor.

- **Color del estandarte (CL).** Para medirlo es necesario utilizar la carta de colores.

- **Color de las alas (CL).** Para medirlo es necesario utilizar la carta de colores.

- **Sólo variedades de mata baja. Ubicación de la inflorescencia en plena floración (CL).** El estado de este descriptor puede ser (1) predominante en el follaje, (2) media posición o (3) predominante por encima del follaje.

**4. Descriptores que hacen referencia a las vainas,** deben medirse cuando las vainas se encuentran en estado óptimo para el consumo en verde o inmaduras fisiológicamente. Para conseguir datos fiables es necesario recoger diez vainas de diferentes plantas, realizar las mediciones y posteriormente calcular los valores medios y la desviación estándar de los datos obtenidos.

- **Madurez de las vainas en días (CN).** Número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50 % de los ejemplares presentan vainas inmaduras, aptas para el consumo en verde.

- **Distribución de las vainas en la planta (CL).** El estado de este carácter puede ser (1) en la parte baja de la planta, (2) en la parte media, (3) en la parte alta o (4) distribuidas uniformemente. Este carácter puede ser importante a la hora de mecanizar la recolección de las vainas.

- **Longitud de la vaina en centímetros (CN).** Para medirlo es necesario un metro de costurera, ya que si la vaina presenta curvatura es imposible obtener un valor real con el pie de rey. La medida correcta se realiza entre los extremos de la vaina excluyendo el pico.

- **Cuerda de la vaina en centímetros (CN).** Para medirlo es necesario un pie de rey. Es la distancia interior entre los extremos de la vaina.

- **Anchura de la vaina en milímetros (CN).** Para medirlo es necesario un pie de rey. Se mide al nivel del segundo grano partiendo del ápice de forma transversal a la longitud.

- **Grosor de la vaina en milímetros (CN).** Para medirlo es necesario un pie de rey. Se mide entre el 2º y 3º grano partiendo del ápice.

- **Número de granos por vaina (CN).** Número de semillas que se desarrollan en el interior de la vaina. No se cuentan los granos abortados.

- **Número de vainas por planta (CN).** Carácter valioso a la hora de determinar la productividad del cultivo. Para obtener este valor se recogieron todas las vainas presentes en los individuos marcados y se calculó la media y la desviación estándar de los datos obtenidos.

- **Forma de la sección transversal de la vaina a nivel de una semilla (CL).** El estado de este carácter puede ser (1) elíptico, (2) oval, (3) cordiforme, (4) circular o (5) en forma de ocho. Para definirlo es necesario un cuchillo para realizar un corte limpio de forma transversal sobre la vaina.

- **Color de la base de la vaina (CL).** También es importante definir el color 2º, si existe. Para medirlo es necesaria la carta de colores.

- **Filamento de la sutura ventral (CL).** El estado de este descriptor puede ser (0) ausente o (1) presente. Para observar su presencia se rompe el pico de la vaina y se tira de él, si existe, se desprenderá un hilo fuerte unido al pico que recorre la sutura ventral o placentar de la vaina. Es muy importante no confundir con las hilachas, que tienen una estructura más débil. Este carácter es importante para determinar si la vaina se puede consumir en fresco o es demasiado fibrosa para ello.

- **Pico de la vaina, posición y forma (CL).** El estado de este descriptor puede ser (1) posición placentar, cuando se encuentra como una continuación de la sutura placentar o (2) posición central, cuando se encuentra entre la sutura placentar y la ventral, (1) forma recta, (2) forma medio curva o (3) forma curva. Se llama pico de la vaina al extremo macizo de ápice de la vaina, arranca del punto donde la vaina deja de ser hueca (Puerta, 1961).

- **Grado de la curvatura de la vaina (CN).** El estado de este descriptor puede ser (1) ausente-débil (alrededor de 1 cm), (2) débil (alrededor de 0,85 cm), (3) medio (alrededor de 0,7 cm), (4) fuerte (alrededor de 0,5 cm) o (5) muy fuerte (alrededor de < 0,5 cm). Para determinarlo es necesario dividir la cuerda de la vaina entre la longitud.

- **Forma de la curvatura (CL).** El estado de este descriptor puede ser (1) cóncava, (2) con forma de ese o (3) convexa. Para definirlo es necesario un cuchillo para realizar un corte limpio de forma longitudinal a través de la vaina y observar sobre qué lado germinan las semillas.

**5. Descriptores que hacen referencia a la semilla.** Para conseguir datos fiables es necesario coger diez semillas, realizar las mediciones y posteriormente calcular los valores medios y la desviación estándar de los datos obtenidos.

- **Número de semilla en 10 gramos (CN).** Para determinar este descriptor es necesaria una báscula de precisión. La medida adecuada se obtendrá después de hacer tres pesadas y realizar la media y la desviación estándar con los datos resultantes.

- **Longitud de la semilla en milímetros (CN).** Para medirlo es necesario un pie de rey. La longitud se considera como la máxima dimensión del grano.

- **Anchura de la semilla en milímetros (CN).** Para medirlo es necesario un pie de rey. La medida correcta se realiza desde el hilum hasta la parte opuesta.

- **Grosor de la semilla en milímetros (CN).** Para medirlo es necesario un pie de rey. Es la dimensión tomada por la parte media de la semilla con el hilum en posición frontal.

- **Forma de la semilla (CL).** El estado de este carácter puede ser (1) circular, (2) circular-elíptico, (3) elíptico, (4) reniforme o (5) rectangular.

- **Número de colores (CN).** El estado de este descriptor puede ser (1) uno, (2) dos o (3) más de dos. Es necesario determinar con ayuda de la carta de colores el color principal que cubre la semilla y si existe, el color secundario.

- **Color alrededor del hilo (CL).** El estado de este descriptor puede ser (0) ausente o (1) presente.

- **Rendimiento de grano por planta en g/planta (CN).** Este valor se obtiene a través de la siguiente fórmula: peso de un grano \* número de granos/vaina \* número de vainas/planta. Los valores a utilizar en esta fórmula son los números medios obtenidos para los 10 ejemplares. Es un dato importante para estudiar la producción del cultivo.

## 4.5 Divulgación

### 4.5.1 Fichas técnicas

Los resultados de las caracterizaciones se recogen en las fichas técnicas de Esporus y se cuelgan en la página web del centro. La información presente en estas fichas está complementada con la información proporcionada por el donador, características agronómicas, otros datos no definidos en la lista de descriptores, e información sensorial acerca de los frutos y semillas. El objetivo de estas fichas es dar una idea general y clara de las características de esa variedad.

En este caso, Esporus sólo presentaba la ficha de la berenjena *blanca*, el resto de fichas han sido elaboradas durante el desarrollo del trabajo.

Las fichas técnicas de las variedades caracterizadas se encuentran adjuntas en el anexo del presente proyecto.

#### 4.5.2 Catas de variedades

Con el objetivo de conocer la opinión de los consumidores sobre las variedades caracterizadas, se realizaron dos catas de variedades locales organizadas por Esporus y en colaboración con mis compañeros del máster. Estas catas fueron realizadas en la finca Can Poc Oli el día 7 de septiembre, que además coincidió con la ceremonia de apertura del curso 2012-1013 de la Escuela Agraria de Manresa, a la que asistió el Conseller d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya, Josep Maria Pelegrí i Aixut, como recibimiento a los visitantes; y el día 11 de septiembre para los alumnos de la Escuela Agraria de Manresa. Las encuestas realizadas en las catas a los participantes se encuentran en el anexo del presente proyecto. Los resultados de estas catas se analizaron con el programa de estadística IBM SPSS-Statistics 20.0.0 y se presentan en el apartado de resultados.



**Figura 24.** Imágenes de la cata de variedades realizada en Can Poc Oli. Fuente Propia.



## 6. Resultados y discusión

En este apartado se describen los resultados obtenidos durante la caracterización de las variedades. Al final de éste apartado se encuentran dos tablas resumen que muestran la moda y los valores medios (los valores cuantitativos muestran además la desviación estándar) obtenidos para cada descriptor en cada variedad. Las fichas utilizadas en el campo, con los datos de cada individuo marcado se encuentran en los anexos.

La lista de descriptores creada para judías se encuentra adjunta en los anexos. Gracias a la utilización de los mismos durante la caracterización, pude diferenciar los descriptores escogidos erróneamente, que presentaban ambigüedades a la hora de manejarlos, y eliminarlos de la lista.

El valor del descriptor de las judías "rendimiento del grano por planta" en el caso de las variedades de judía *groc marró* y *Santa Pau* se refieren a la máxima producción que podría dar la planta si todas las vainas presentasen el mismo número de granos, esto es así debido a que en el valor *número de vainas/planta* se contaron todas las vainas recogidas como sanas y viables.

Debido a ciertas incidencias bióticas, la caracterización de las judías se ha visto alterada en algunos casos:

### ***Plantas que no pertenecían a la misma variedad***

En el cultivo de la variedad de judía *roja*, aparecieron tres ejemplares que presentaban la flor de color blanco, completamente diferente al color rojo y naranja del resto de los individuos, por lo que supuse que, al ser un cultivo estrictamente autógamo, se había producido una contaminación de las semillas por parte de otra variedad. Para solucionar el problema eliminé los ejemplares erróneos del cultivo.

### ***Efecto de la virosis en las judías***

La enfermedad producida por virus presente en la variedad de judía *Santa Pau*, y el posterior ataque de araña roja, probablemente por su debilidad, alteró por completo la morfología de las plantas en todos las partes de su ciclo vital, por lo que la caracterización de esta variedad no es relevante, aún así yo presento los resultados, ya que con ellas se siguió el mismo procedimiento que con las otras variedades. La araña roja se extendió por los cultivos atacando también a las otras variedades de judía. La variedad *groc marró* fue atacada por la araña a mitad del ciclo vital, pero pudo desarrollarse correctamente. La variedad *roja* no presentó ninguna enfermedad, lo que pone de manifiesto su resistencia frente a ciertas enfermedades, característica de la especie. La variedad *rànega* fue atacada por la araña roja al final de su ciclo vital, pero no supuso ningún problema, ya que la infestación no fue muy pronunciada.

### ***Efecto de las olas de calor en las judías***

Durante el mes de julio y agosto se produjeron tres olas de calor, en las que se alcanzaron temperaturas de hasta 40 °C, las altas temperaturas hicieron aguantar la flor y retrasar el desarrollo del fruto, por lo que las variedades de judía *rànega* y *roja* comenzaron a fructificar mucho más tarde que el resto, coincidiendo su punto álgido de fruto con la entrada del otoño. En las tablas resumen de los resultados se observan los datos de los días que necesitaron para conseguir la madurez de las vainas.

En esas mismas tablas también se observa que los descriptores *número de vainas por planta* y *rendimiento del grano por planta* no fueron tomados para estas variedades debido a que las vainas estaban todavía inmaduras.



### Cata de variedades

En total se realizaron 53 encuestas, 28 personas pertenecientes al grupo de edad entre 10-30 años, 15 en el de 31-45, 8 en el de 46-60 y, una persona en el de más de 60 años cuyos datos fueron eliminados por no formar parte de una muestra representativa. Como se puede observar la muestra es muy heterogénea y no existe el mismo número de individuos por grupos de edad, pudiendo dar resultados no comparables entre ellos. A continuación se muestran las tablas con los resultados obtenidos al analizar la relación presente entre los grupos de edad, las variedades de berenjena, el sabor (figura n° 26), la forma (figura n° 27) y el color (figura n° 28). Los cálculos realizados son la media y la desviación estándar.

Como se puede observar en la siguiente tabla la berenjena *blanca* es la que produce un sabor más agradable, seguida de la berenjena *larga*, y en último lugar la berenjena *figui*. Dentro de los grupos de edad, las personas que se encuentran entre 46 y 60 años son los que más valoran de sabor a la berenjena *blanca*, los que se encuentran entre 31 y 45 años valoran más de sabor a la variedad *larga* y posteriormente a la *figui*. Sé de antemano, ya que testé las tres variedades varias veces, que la berenjena *blanca* presenta un sabor suave y meloso, la *larga* un sabor fuerte y gustoso, pero perfecto para los que valoramos el sabor de la berenjena, y la *figui* un sabor muy fuerte, un poco amargo y picante a la vez, debido a la presencia de sustancias alcaloides parecidas a la solanina.

Estos resultados son contrarios a mi teoría, que era, que las personas de mayor edad, estando más acostumbradas al consumo de berenjenas y por lo tanto a su sabor, serían las que más valorarían las berenjenas con un sabor fuerte como la *larga* o la *figui*, y las personas de menor edad valorarían más las que presentasen un sabor más suave como el de la berenjena *blanca*.

SABOR			
Edad	Berenjena <i>blanca</i>	Berenjena <i>larga</i>	Berenjena <i>figui</i>
10-30	$\mu = 4,04; \sigma = 0,922$	$\mu = 3,86; \sigma = 0,970$	$\mu = 3,64; \sigma = 1,254$
31-45	$\mu = 4,20; \sigma = 0,941$	$\mu = 4; \sigma = 0,535$	$\mu = 3,80; \sigma = 1,014$
46-60	$\mu = 4,38; \sigma = 1,061$	$\mu = 3,88; \sigma = 0,641$	$\mu = 3,38; \sigma = 1,061$
Total	$\mu = 12,68$	$\mu = 11,74$	$\mu = 10,82$

Figura 26. Tabla que representa la opinión de los grupos de edad con respecto al sabor de las variedades de berenjena. Fuente propia.

En la siguiente tabla se observa que las berenjenas con la forma más agradable al consumidor son la *blanca* y la *larga*. Si lo analizamos por grupos de edad, los que se encuentran entre 10 y 30 años son los que más valor le dan a la forma en las tres variedades.

FORMA			
Edad	Berenjena <i>blanca</i>	Berenjena <i>larga</i>	Berenjena <i>figui</i>
10-30	$\mu = 4,07; \sigma = 0,781$	$\mu = 3,93; \sigma = 0,930$	$\mu = 4,15; \sigma = 0,602$
31-45	$\mu = 3,88; \sigma = 1,025$	$\mu = 3,88; \sigma = 0,806$	$\mu = 3,81; \sigma = 1,109$
46-60	$\mu = 3,75; \sigma = 1,282$	$\mu = 3,88; \sigma = 0,991$	$\mu = 3,38; \sigma = 0,916$
Total	$\mu = 11,7$	$\mu = 11,69$	$\mu = 11,34$

Figura 27. Tabla que representa la opinión de los grupos de edad con respecto a la forma de las variedades de berenjena. Fuente propia.

En la siguiente tabla se observa que la berenjena *larga* es la más botada con respecto al color. Dentro de los diferentes grupos de edad, la berenjena *blanca* es la más botada por las personas entre 10 y 30 años, la berenjena *larga* por las personas entre 46 y 60 años, y la berenjena *figui* por las personas entre 10 y 30 años, también.

COLOR			
Edad	Berenjena <i>blanca</i>	Berenjena <i>larga</i>	Berenjena <i>figui</i>
10-30	$\mu = 4,19; \sigma = 0,786$	$\mu = 3,89; \sigma = 0,698$	$\mu = 4,37; \sigma = 0,742$
31-45	$\mu = 4,06; \sigma = 1,063$	$\mu = 3,88; \sigma = 0,806$	$\mu = 3,50; \sigma = 1,033$
46-60	$\mu = 3,50; \sigma = 1,069$	$\mu = 4,25; \sigma = 0,707$	$\mu = 3,38; \sigma = 0,744$
Total	$\mu = 11,75$	$\mu = 12,02$	$\mu = 11,25$

**Figura 28.** Tabla que representa la opinión de los grupos de edad con respecto al color de las variedades de berenjena. Fuente propia.

	DESCRIPTOR	Berenjena <i>blanca</i>	Berenjena <i>larga</i>	Berenjena <i>Figui</i>
PLANTA	1. Pigmentación antocianica del hipocótilo de la plántula.	Ausente	Ausente	Ausente
	2. Hábito de crecimiento.	Erecto	Erecto	Erecto
TALLO	3. Pigmentación del tallo.	Verde oscuro	Verde oscuro	Verde oscuro
HOJA	4. Longitud del limbo de la hoja en cm.	Intermedio ( $\mu = 23, \sigma = 1,93$ )	Intermedio ( $\mu = 22,68, \sigma = 1,26$ )	Intermedia ( $\mu = 18,88, \sigma = 1,79$ )
	5. Anchura del limbo de la hoja en cm.	Grande ( $\mu = 15,52, \sigma = 1,29$ )	Grande ( $\mu = 14,2, \sigma = 1,53$ )	Grande ( $\mu = 13,62, \sigma = 1,65$ )
	6. Lobulación del limbo.	Intermedio-Fuerte	Intermedio-Fuerte	Intermedio-Fuerte
	7. Color del limbo.	Verde-Verde oscuro	Verde oscuro	Verde oscuro
FLOR	8. Número de flores por inflorescencia.	1-2	1-2	1-2
	9. Color de la flor.	Violeta claro	Violeta claro	Violeta oscuro
MEDIDAS DEL FRUTO	10. Longitud del fruto en cm.	Largo ( $\mu = 16,7, \sigma = 1,34$ )	Largo ( $\mu = 19,65, \sigma = 1,85$ )	Largo ( $\mu = 12,45, \sigma = 2,21$ )
	11. Anchura del fruto en cm.	Muy ancho ( $\mu = 10,55, \sigma = 1,02$ )	Ancho ( $\mu = 8,38, \sigma = 1,11$ )	Muy ancho ( $\mu = 13,9, \sigma = 1,38$ )
	12. Radio longitud/anchura.	Ligeramente más larga que ancha ( $\mu = 1,56, \sigma = 0,23$ )	Dos veces más larga que ancha ( $\mu = 2,3, \sigma = 0,38$ )	Más ancho que largo ( $\mu = 0,87, \sigma = 0,21$ )
	13. Forma del fruto (cm).	Ovobal-Forma de pera	Elipsoide	Globular
	COLOR DEL FRUTO	14. Color principal del fruto en madurez comercial.	Blanco	Rosa violeta
15. Color secundario del fruto en madurez comercial.		No presenta	No presenta	Rosa violeta
16. Distribución de las rallas.		No presenta	No presenta	Irregular
17. Densidad de las rallas.		No presenta	No presenta	Débil
APENDICE	18. Apéndice.	Hundido	Puntiagudo	Hundido
CÁLIZ	19. Longitud relativa del cáliz (%).	Intermedio ( $\mu = 51,68 \%, \sigma = 4,96$ )	Intermedio ( $\mu = 56,59 \%, \sigma = 5,64$ )	Intermedio ( $\mu = 49,2 \%, \sigma = 11,32$ )
	20. Espinosidad del cáliz.	Intermedia ( $\mu = 12,26, \sigma = 4,83$ )	Intermedia ( $\mu = 10,65, \sigma = 6,97$ )	Poca ( $\mu = 5,68, \sigma = 4,47$ )
PULPA	21. Color de la pulpa.	Blanco	Blanco	Blanco-Amarillo verdoso
	22. Peso (g) del fruto en madurez comercial.	$\mu = 597,31, \sigma = 55,3$	$\mu = 571, \sigma = 158$	$\mu = 699,7, \sigma = 86,92$
SEMILLA	23. N° de semillas en 10 g.	24	35	21
	24. Color de la semilla.	Amarillo marrón	Amarillo marrón	Amarillo marrón
	25. Medida de la semilla en mm.	Mediana ( $\mu = 3, \sigma = 0,1$ )	Mediana ( $\mu = 2,72, \sigma = 0,34$ )	Mediana ( $\mu = 3,13, \sigma = 0,14$ )

Figura 29. Cuadro resumen de los resultados obtenidos en la caracterización de berenjenas. Fuente propia.

	DESCRIPTORES	Judía rànega	Judía roja	Judía groc marró	Judía Santa Pau
PLANTA	1. Pigmentación antocianica del hipocótilo de la plántula.	Ausente	Presente	Ausente	Ausente
	2. Tipo de crecimiento.	Indeterminado trepador	Indeterminado trepador	Indeterminado postrado	Indeterminado postrado
	VAR. ENRAME. Forma de la planta.	Piramidal	Rectangular	Rectangular	-
	VAR. M.B. Tipo de crecimiento.	-	-	-	-
	VAR. M.B. Altura	-	-	-	-
HOJA	3. Intensidad del color verde.	Verde	Verde oscuro - Verde	Verde	Verde oscuro
	4. Longitud del foliolo terminal en cm.	$\mu = 8,94, \sigma = 0,82$	$\mu = 7,96, \sigma = 0,85$	$\mu = 7,06, \sigma = 0,7$	$\mu = 9,41, \sigma = 1,01$
	5. Anchura del foliolo terminal en cm.	$\mu = 6,56, \sigma = 0,62$	$\mu = 6,67, \sigma = 0,76$	$\mu = 6,71, \sigma = 0,7$	$\mu = 6,41, \sigma = 0,81$
	6. Forma del foliolo terminal.	Ovalada	Lanceolada	Ovalada	Ovalada
	7. Pilosidad.	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
FLOR	8. Inicio de la floración (días).	92	57	44	44
	9. Color del estandarte.	Rosa violeta oscuro	Rojo	Blanco	Amarillo claro - Blanco
	10. Color de las alas.	Violeta claro	Naranja	Blanco	Blanco
VAR. M.B. Ubicación de la inflorescencia en plena floración.	-	-	-	-	
VAINA	11. Madurez de la vaina (días).	123	123	64	50
	12. Distribución de las vainas en la planta.	Distribuidas uniformemente	Distribuidas uniformemente	Distribuidas uniformemente	Distribuidas uniformemente
	13. Longitud de la vaina en cm.	$\mu = 8,49, \sigma = 0,47$	$\mu = 13,93, \sigma = 1,5$	$\mu = 11, \sigma = 0,85$	$\mu = 10,59, \sigma = 0,83$
	14. Cuerda de la vaina en cm.	$\mu = 8,15, \sigma = 0,48$	$\mu = 11, \sigma = 1,67$	$\mu = 8,3, \sigma = 1,3$	$\mu = 8,04, \sigma = 0,8$
	15. Anchura de la vaina en mm.	$\mu = 7,29, \sigma = 0,81$	$\mu = 14,94, \sigma = 1,45$	$\mu = 8, \sigma = 0,79$	$\mu = 8,45, \sigma = 0,86$
	16. Grosor de la vaina en mm.	$\mu = 2,72, \sigma = 0,36$	$\mu = 4,93, \sigma = 1,45$	$\mu = 3,15, \sigma = 1,25$	$\mu = 3,42, \sigma = 0,93$
	17. N° de granos por vaina.	$\mu = 5,55, \sigma = 0,51$	$\mu = 3,59, \sigma = 0,67$	$\mu = 4,51, \sigma = 0,94$	$\mu = 3,72, \sigma = 1,48$
	18. N° de vainas por planta.	-	-	$\mu = 65,21, \sigma = 18,85$	$\mu = 29,85, \sigma = 22,9$
	19. Forma de la sección transversal de la vaina a nivel de una semilla.	Oval	Elíptica	Elíptica	Elíptica
	20. Color de la base.	Amarillo verde	Verde	Verde	Amarillo verde
	21. Filamento de la sutura ventral.	Ausente	Ausente	Presente	Presente
	22. Pico de la vaina.	Placentar-central recto-medio curvo	Placentar medio curvo	Placentar curvo	Placentar medio curvo

<b>SEMILLA</b>	<b>23. Grado de curvatura.</b>	Ausente-débil	Medio	Medio	Medio
	<b>24. Forma de la curvatura.</b>	Cóncava	Cóncava	Cóncava	Cóncava
	<b>25. N° de semillas en 10 g.</b>	22,33	8,69	35,7	55
	<b>26. Longitud de la semilla en mm.</b>	$\mu = 6,4, \sigma = 0,44$	$\mu = 18,23, \sigma = 4,38$	$\mu = 13,36, \sigma = 2,61$	$\mu = 7,64, \sigma = 0,81$
	<b>27. Anchura de la semilla en mm.</b>	$\mu = 4,59, \sigma = 0,50$	$\mu = 10,97, \sigma = 3,22$	$\mu = 5,21, \sigma = 0,99$	$\mu = 3,29, \sigma = 1,28$
	<b>28. Grosor de la semilla en mm.</b>	$\mu = 3,7, \sigma = 0,54$	$\mu = 4,43, \sigma = 1,55$	$\mu = 2,41, \sigma = 1$	$\mu = 2,39, \sigma = 1,56$
	<b>29. Forma de las semillas.</b>	Circular	Circular a elíptica-Reniforme	Elíptica	Circular a elíptica
	<b>30. N° de colores.</b>	Uno	Dos	Uno	Uno
	<b>30. Color principal.</b>	Morado oscuro marrón	Rojo amarronado	Amarillo marrón	Blanco
	<b>30. Color secundario.</b>	-	Negro	-	-
	<b>31. Color alrededor del hilo.</b>	Ausente	Presente	Presente	Presente
	<b>32. Rendimiento del grano por planta (g/planta).</b>	-	-	$\mu = 1058,74$	$\mu = 610,731$

**Figura 30.** Cuadro resumen de los resultados obtenidos en la caracterización de judías. Fuente propia.

## 7. Conclusiones

1. Existe una incertidumbre biótica y abiótica que puede alterar los rasgos morfológicos de las plantas dando lugar a una caracterización errónea de esas variedades el año que son multiplicadas. Un ejemplo de esto es la virosis sufrida por la judía Santa Pau.

2. Es necesario definir los descriptores con la máxima rigurosidad para conseguir la estandarización de los datos y la conveniencia de compararlos con los de otros años u otros bancos.

3. Es necesario la elección correcta de los descriptores para que puedan discriminar variedades. Esto es una labor muy complicada que requiere experiencia en la caracterización y el conocimiento de las diferentes variedades a cultivar.

4. En la descripción de los caracteres cuantitativos es muy difícil encontrar referencias sobre rangos de datos que determinen el estado de ese carácter, ya que la variabilidad de las variedades locales es muy grande.

5. Es necesario definir la hora del día a la que se debería medir la coloración de los elementos de la planta, ya que la variación de radiación solar influye en la percepción de los colores.

6. Hay que tener muy claro los rasgos que el fruto debe presentar a la hora de recogerlo para la posterior caracterización, ya que esto es primordial para conseguir una descripción fidedigna de la variedad, y para ello es importantísima la información procedente del donador de la semilla, que al haber cultivado y seleccionado la variedad durante años, conoce a la perfección sus frutos y los que decide recoger a la hora de recolectar la semilla. En este punto, entran en juego influencias culturales como: la recolección de los frutos que se encuentren por debajo de la altura de los brazos, la prioridad del dulzor por gusto del agricultor, o la prioridad de los colores más vivos, y un sinfín de posibilidades. Es muy importante evitar selecciones inconscientes.

7. La caracterización de variedades incrementa la información conocida, mejorando con ello su utilización y ampliando su abanico de posibilidades.

8. Este trabajo forma parte de un proyecto mayor realizado en Esporus, Centro de Conservación de la Biodiversidad Cultivada, y las conclusiones que yo pueda obtener de la caracterización de variedades un año en concreto no serviría de nada si no se incluyesen en los datos obtenidos durante un rango amplio de tiempo, ya que este proceso necesita de muchas multiplicaciones para definir con solidez los rasgos varietales.

9. La variedad de judía *bar* ha sido la que ha presentado mayor variabilidad sobre todo a nivel de las semillas y mayor resistencia al ataque de fitopatógenos. Debido a la rudeza de sus vainas y a la elevada cantidad de flores que da, se le propone un uso de decoración más que para consumo, además las variedades que presentan semillas coloreadas y flores rojas o coloreadas, contienen glucósidos cianhídricos tóxicos en las alubias secas (Villarías, J. L., 2002).

**10.** Las catas de variedades son una herramienta muy valiosa para conocer la opinión de los consumidores acerca de las variedades, y por lo tanto estudiar una estrategia de introducción de las mismas en el mercado.

## 8. Bibliografía

Bagnouls, F. y Gaussen, H., (1953). *Saison sèche et régime xéothermique. Documents pour les cartes des productions végétales*, t. III, vol. I, art. 8, 47p. Toulouse.

Baixauli, C., (2001). *Berenjena*. In Nuez y Llacer. La horticultura Española. SECH.

Bolòs, O. de, y Vigo, J., (1984-2001). *Flora dels Països Catalans*. Ed Barcino. Barcelona.

Casas, E. y Brustenga, J., (2004). *Projecte de creació del Centre de Conservació del Patrimoni Genètic Agrícola*. Associació Amics de l'Escola Agrària de Manresa.

Cerratini, G y Vazzana, C., (1995). *Una seme, un ambiente: manuale di autoproduzione delle sementi*. Firenze, Ed. Regione Toscana.

Coyne, D. P., (1980). *Modification of plant architecture and crop yield by breeding*. HortScience 15:244–247

De Ron, A. M., (2001). *Judía. Guisante*. In NUEZ i LLACER. La Horticultura Española. SECH.

Domínguez Gento, A., Rosello Oltra, J. y Aguado Sáez, J., (2002). *Diseño y manejo de la diversidad vegetal en agricultura ecológica. Asociaciones y rotaciones de cultivos. Cubiertas vegetales silvestres y abonos verdes. Setos vivos*. SEAE.

Ediciones PromoNature, (2006). *Conditions de levée de dormance des principales plantes bio-indicatrices*.

Esporus, Centro de Conservación de la Biodiversidad Cultivada, (2011). *Manual i protocol de caracterizació de varietats locals*. Manresa.

Esporus, Centro de Conservación de la Biodiversidad Cultivada, (2011). *Manual y protocolos de conservación de las variedades locales*. Manresa.

Esporus, Centro de Conservación de la Biodiversidad Cultivada, (2011). *Manual y protocolos de gestión de Esporus*. Manresa.

Esporus, Centro de Conservación de la Biodiversidad Cultivada, (2011). *Manual y protocolos de multiplicación de las variedades locales*. Manresa.



Esporus, Centro de Conservación de la Biodiversidad Cultivada, (2011). *Manual y protocolos de prospección de las variedades locales*. Manresa.

FAO, (1996). *Informe sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos en el Mundo*. Organización para las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.

García, C., (2011). *Proyecto de final de máster. Caracterización de variedades locales de solanáceas*. Universidad de Barcelona.

Generalitat Valenciana. Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentación. *Fichas de sanidad. Araña roja*.

González de Molina, M., (2009). *El desarrollo de la agricultura ecológica en Andalucía (2004-2007). Crónica de una experiencia agroecológica*. Icaria.

IBPGRI, (1981). *Revised Priorities Among Crops and Regions*.

IBPGRI, (1982). *Phaseolus vulgaris Descriptors. Internacional Board for Plant Genetic Resources*.

Labrador Moreno, J. y Altieri, M. A., (2001). *Agroecología y desarrollo. Aproximación a los fundamentos agroecológicos para la gestión sustentable de agrosistemas mediterráneos*. Universidad de Extremadura. Ediciones Mundi-Prensa.

Ledec, G. y Goodland, R., (1988). *Wildlands. Their protection and Management in Economic Development*. The World Bank, D.C. Washington.

Messiaen, C. M., (1979). *Las hortalizas. Técnicas agrícolas y producciones tropicales*. Editorial Blume.

Puerta Romero, J., (1961). *Variedades de judía cultivadas en España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España. 789 p.

Red Andaluza de Semillas, (2008 a.). *Manual para la utilización y conservación de variedades locales de cultivo*. Red Andaluza de Semillas. Sevilla.

Red de Semillas "Resembrando e Intercambiando", (2008). *Informe sobre el estado de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura en España*.

Rosas, J. C. et al, (2009). *Guía Ilustrada para la Descripción de las Características de Variedades del Frijol Común*. Programa de Investigaciones en Frijol, Escuela Agrícola Panamericana.

Roselló i Oltra, J., (2003). *Como obtener tus propias semillas. Manual para agricultores ecológicos*. La fertilidad de la tierra. Tafalla.

Roselló i Oltra, J. *Manejo agrícola en horticultura*. Estación Experimental Agraria de Carcaixent. IVIA. Consejería d'Agricultura y Pesca. Generalitat Valenciana.

Roselló i Oltra, J. *Observaciones agronómicas de los cultivos hortícolas*. Estación Experimental Agraria de Carcaixent.

Roselló i Oltra, J. y Carrascosa García, M. *Semillas ecológicas para la agricultura ecológica*. SEAE.

Simó Cruanyes, J., Plans Pujolràs, M. y Casañas Artigas, F., (2011). *La agrobiodiversidad, estrategias de conservación*. Segundo Seminario Internacional sobre la Agrobiodiversidad como estrategia para el mantenimiento del territorio. UIMP Barcelona.

UPOV, (2005). *Judía común, alubia*. Directrices para el examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad.

Urrea, C. y Singh, S., (1991). *Variation for leaflet shape in wild and cultivated landraces of common bean*. Ann. Rep. Bean Improv. Coop. 34:133

Villarías, J. L., (2002). *Atlas de malas hierbas*. Ediciones Mundi-Prensa.

Zimmerer, K. S., (1996). *Changing Fortunes: Biodiversity and Peasant Livelihood in the Peruvian Andes*. University of California Press. Berkeley.

#### **Páginas web consultadas:**






Institut Geològic de Catalunya, Generalitat de Catalunya: <http://www.igc.cat/web/ca/index.php>











Institut Cartogràfic de Catalunya, Generalitat de Catalunya: <http://www.icc.cat/>



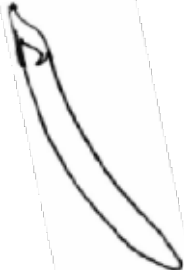



Esporus, Centro de la Conservación de la Biodiversidad Cultivada: [http://www.esporus.org/inici/1.php?id\\_pagina=1&e=&f=&v=](http://www.esporus.org/inici/1.php?id_pagina=1&e=&f=&v=)





ICHN (Institució Catalana d'Història Natural): <http://ichn.iec.cat>

# **Anexo 1. Listas de descriptores de berenjena.**

<b>Descriptores de berenjena</b>						<b>Esporus, Centro de la biopdiversidad</b>
<b>Cultivada, 2011.</b>						
<b>P L A N T A</b>	<b>1. Pigmentación antociánica del hipocótilo de la plántula.</b>	<b>0. Ausente</b>		<b>1. Presente</b>		<b>El hipocótilo es la zona del tallo comprendida entre los cotiledones y la raíz.</b>
	<b>2. Hábito de crecimiento.</b>	<b>1. Erecto.</b>		<b>2. Intermedio.</b>		<b>3. Rastrero.</b>
<b>T A L L O</b>	<b>3. Pigmentación del tallo.</b>	<b>1. Verde claro.</b>		<b>2. Verde oscuro.</b>		<b>3. Morado.</b>
<b>H O J A</b>	<b>4. Longitud del limbo de la hoja (cm)</b>	<b>3. Corto (~10 cm)</b>		<b>5. Intermedio (~20cm)</b>		<b>7. Largo (~30cm)</b>
	<b>5. Anchura del limbo de la hoja (cm)</b>	<b>3. Estrecho (~5cm)</b>		<b>5. Intermedio (~10 cm)</b>		<b>7. Amplio (~ 15 cm)</b>
	<b>6. Lobulación del limbo</b>	<b>1. Muy débil</b>	<b>3. Débil</b>	<b>5. Intermedia</b>	<b>7. Fuerte</b>	<b>9. Muy fuerte</b>
						
	<b>7. Color del limbo</b>	<b>1. Verde claro</b>		<b>2. Verde medio</b>		<b>3. Verde oscuro</b>
<b>F L O R</b>	<b>8. Número de flores por inflorescencia.</b>					
	<b>9. Color de la flor.</b>	<b>1. Blanco verdoso</b>		<b>2. Blanco</b>		<b>3. Morado pálido</b>
		<b>4. Morado claro</b>		<b>5. Morado azulado</b>		
<b>M E D</b>	<b>10. Longitud del fruto (cm)</b>	<b>1. Muy corto (&lt;1cm)</b>		<b>2. Corto (~2cm)</b>		<b>3. Intermedio (~5cm)</b>
		<b>4. Largo (~10cm)</b>		<b>5. Muy largo (&gt;20cm)</b>		

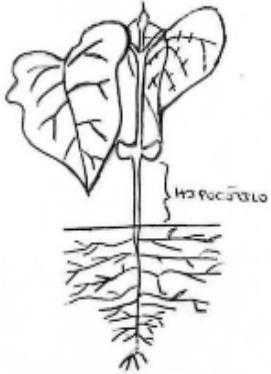

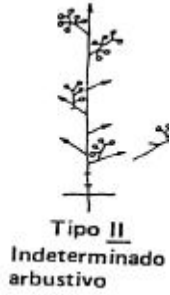
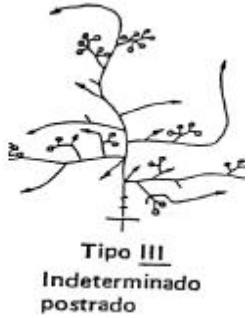
<b>I D A S D E L F R U T O</b>	<b>11. Diámetro del fruto (cm)</b>	<b>1. Muy corto (&lt;1cm)</b>	<b>2. Corto (~2cm)</b>	<b>3. Intermedio (~3cm)</b>	<b>4. Largo (~5cm)</b>	<b>5. Muy largo (&gt;10cm)</b>	
	<b>12. Radio longitud/anchura</b>			<b>1. Más ancho que largo.</b> 	<b>3. Tan largo como ancho.</b> 	<b>5. Ligeramente más largo que ancho.</b> 	
				<b>7. Dos veces más largo que ancho.</b> 	<b>8. Tres veces más largo que ancho.</b> 	<b>9. Varias veces más largo que ancho.</b> 	
<b>13. Forma del fruto (cm)</b>				<b>1. Globular.</b> 	<b>2. Ovoidal.</b> 	<b>3. Ovoidal.</b> 	<b>4. Forma de pera.</b> 





					<b>5. Forma de maza.</b> 	<b>6. Elipsoide.</b> 	<b>7. Cilíndrica.</b> 			
<b>COLOR DEL FRUTO</b>	<b>14. Color principal del fruto en madurez comercial.</b>	<b>1. Verde.</b>	<b>2. Blanco lechoso.</b>	<b>3. Amarillo fuerte.</b>	<b>4. Rojo fuego.</b>	<b>5. Rojo escarlata.</b>	<b>6. Gris alilado.</b>	<b>7. Morado.</b>	<b>8. Morado negro.</b>	<b>9. Negro.</b>
	<b>15. Color secundario del fruto en madurez comercial.</b>									
	<b>16. Distribución de las rallas.</b>	<b>0. Ausentes.</b> 					<b>1. Presentes uniformemente.</b> 		<b>2. Presentes irregularmente.</b> 	
<b>17. Densidad de las rallas.</b>	<b>1. Débil.</b>					<b>2. Medio (50%)</b>		<b>3. Fuerte.</b>		

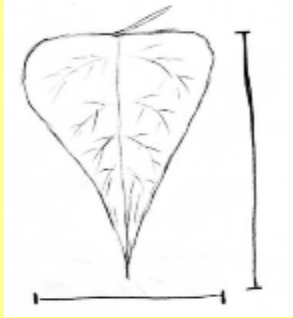
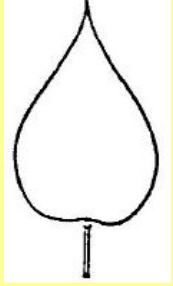



<b>A P É N D I C E</b>	<b>18. Apéndice.</b>		<b>1. Hundido.</b> 		<b>2. Aplastado.</b> 		<b>3. Redondeado.</b> 		<b>4. Puntigudo.</b> 							
	<b>C Á L I Z</b>	<b>19. Longitud relativa del cáliz (%)</b>		<b>1. Muy corto (&lt;10%)</b>		<b>3. Corto (~20%)</b>		<b>5. Intermedio (~50%)</b>		<b>7. Largo (~70%)</b>		<b>9. Muy largo (&gt;75%)</b>	Es la longitud que presenta el cáliz con respecto a la longitud total.			
		<b>20. Espinosidad del cáliz.</b>		<b>0. Ausente.</b>		<b>1. Muy poca (&lt;3)</b>		<b>3. Poca (~5)</b>		<b>5. Intermedio (~10)</b>		<b>7. Densa (~20)</b>		<b>9. Muy densa (&gt;30)</b>	Número de espinas en el cáliz.	
	<b>P U L P A</b>	<b>21. Color de la pulpa.</b>		<b>1. Verdoso.</b>				<b>2. Blanquecino.</b>			Según carta de colores.					
<b>22. Peso del fruto en madurez comercial (g).</b>																
<b>S E M I L L A S</b>	<b>23. Número de semillas en 10 g.</b>						Medida en 1 g									
	<b>24. Color de la semilla.</b>		<b>1. Blanco</b>		<b>2. Amarillento</b>		<b>3. Gris amarillento</b>		<b>4. Amarillo marronoso</b>		<b>5. Marrón</b>		<b>6. Marrón fuego</b>		<b>Negro</b>	Según carta de colores.
	<b>25. Medida de la semilla (mm)</b>			<b>3. Pequeña (~2mm)</b>			<b>5. Mediana (~3mm)</b>			<b>7. Larga (~4mm)</b>						

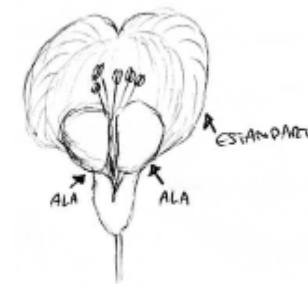
## **Anexo 2. Listas de descriptores de judías.**



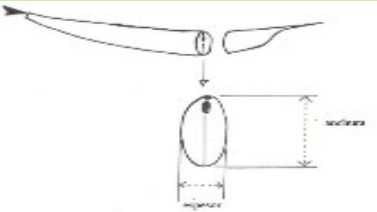
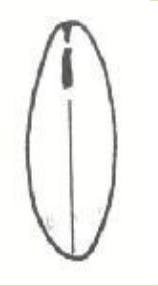



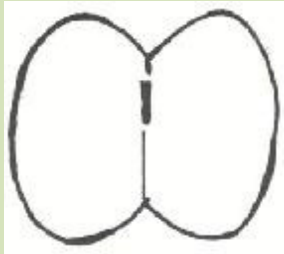
<b>Descriptores de judías</b>		Esporus, Centro de la biodiversidad cultivada, 2012		
<b>P L A N T A</b>	<b>1. Pigmentación antocianica del hipocotilo de la plántula.</b>	<b>0. Ausente</b>	<b>1. Presente</b>	<p>El hipocótilo es la zona del tallo comprendida entre los cotiledones y la raíz.</p> 
	<b>2. Hábito de crecimiento.</b>	<p><b>1. Determinado arbustivo</b></p>  <p>Tipo <u>I</u> Determinado arbustivo</p>	<p><b>2. Indeterminado erecto, con tallo y ramas erectas.</b></p>  <p>Tipo <u>II</u> Indeterminado arbustivo</p>	<p><b>3. Indeterminado postrado, con tallo y ramas débiles y rastreras.</b></p>  <p>Tipo <u>III</u> Indeterminado postrado</p>









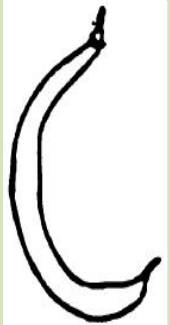

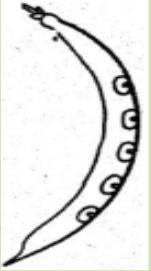
<b>SOLO VARIEDADES DE ENRAME. Forma de la planta.</b>	<b>1. Piramidal</b>	<b>2. Rectangular</b>		
				
<b>SOLO VARIEDADES DE MATA BAJA. Tipo de crecimiento.</b>	<b>0. No rastrero</b>		<b>1. Rastrero</b>	
				
<b>SOLO VARIEDADES DE MATA BAJA. Altura.</b>		Distancia en cm entre el punto de inserción de las raíces hasta el último meristema apical del tallo en plantas indeterminadas, o hasta el ápice del último racimo floral en plantas determinadas.		
<b>H O J</b>	Observación en época de plena floración, todas las plantas con flores abiertas. Para tomar las medidas del foliolo terminal, se toman 3 al azar de cada planta. Los foliolos terminales deben estar totalmente desarrollados y sanos, sin plagas, daños mecánicos o enfermedades.			
	<b>3. Intensidad del color</b>	<b>1. Claro</b>	<b>2. Medio</b>	<b>3. Oscuro</b>

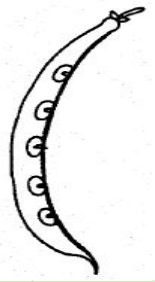


<b>A</b>	<b>verde.</b>			<b>oscuro</b>	
	<b>4. Longitud del foliolo terminal</b>  <b>5. Anchura del foliolo terminal</b>		Media en cm, desde el punto de inserción de la lámina foliar en el peciolo hasta el ápice del foliolo.  Media en cm, en dirección perpendicular al nervio central en el punto más amplio del foliolo.		
					
<b>6. Forma del foliolo terminal</b>		<b>1. Acorazonada</b> 	<b>2. Ovalada</b> 	<b>3 Romboédrica</b> 	<b>4. Lanceolada</b> 
<b>7. Pilosidad</b>		<b>0. Ausente</b>		<b>1. Presente</b>	
		Presente, pelos largos y densos. Ausente, pelos cortos y esparcidos.			
<b>F L O R</b>	<b>8. Inicio de la floración</b>		Días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas que se desarrollan presentan la primera flor.		
	<b>9. Color del estandarte</b>		Según carta de colores.		
	<b>10. Color de las alas</b>		Según carta de colores.		

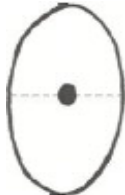





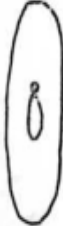



<b>V A I N A</b>	<b>SOLO VARIEDADES DE MATA BAJA. Ubicación de la inflorescencia en plena floración.</b>		<b>1. Predominante en el follaje</b>	<b>2. Media posición</b>	<b>3. Predominante por encima del follaje</b>
	Muestra al azar de 10 vainas en estado óptimo para su consumo en verde o inmaduras.				
	<b>11. Madurez de vaina</b>			Días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% presentan vainas inmaduras, aptas para el consumo en fresco.	
	<b>12. Distribución de las vainas en la planta</b>	<b>1. En la parte baja</b>	<b>2. En la parte media</b>	<b>3. En la parte alta</b>	<b>4. Distribuidas uniformemente</b>
	<b>13. Longitud de la vaina</b>		Media de la longitud entre los extremos de la vaina expresada en mm, excluyendo el pico, en cm.		
	<b>14. Cuerda de la vaina</b>				
	<b>15. Anchura de la vaina</b>		Media de la distancia interior entre los extremos de la vaina en cm.		
			Media de la anchura de la vaina al nivel del 2º grano partiendo del ápice en mm.		

<p><b>16. Grosor de la vaina</b></p>		 <p>Media del grosor de la vaina entre 2º/3º grano partiendo del ápice en mm.</p>			
<p><b>17. N° de granos por vaina</b></p>		<p>Media del n° de granos por vaina, no contado los granos abortados.</p>			
<p><b>18. N° de vainas por planta</b></p>		<p>Media de las vainas presentes en la muestra de las 10 plantas.</p>			
<p><b>19. Forma de la sección transversal de la vaina a nivel de una semilla</b></p>	<p><b>1. Elíptica</b></p> 	<p><b>2. Oval</b></p> 	<p><b>3. Cordiforme</b></p> 	<p><b>4. Circular</b></p> 	<p><b>5. En forma de 8</b></p> 
<p><b>20. Color de la base</b></p>		<p>Según la carta de colores.</p>			
<p><b>Presencia de un color 2º en la vaina, si existe definir según carta de colores.</b></p>		<p><b>1. Presente</b></p>			
<p><b>21. Filamento de la sutura ventral</b></p>	<p><b>0. Ausente</b></p>		<p><b>1. Presente</b></p>	<p>Este carácter deberá observarse justo después del estado de madurez de la vaina para el mercado, rompiendo el pico y quitándola de la vaina. El filamento emerge de la sutura ventral de la vaina. Los filamentos son muy fuertes y no deben confundirse con las hilachas, por ejemplo, que tienen una estructura más débil.</p>	

<p><b>22. Pico de la vaina</b></p>		<p>Es el extremo macizo del ápice de la vaina, arranca del punto donde la vaina deja de ser hueca.</p>					
		<p><b>Posición del pico de la vaina</b></p>		<p><b>1.Placental</b></p> 		<p><b>2. Central</b></p> 	
		<p><b>Forma del pico de la vaina</b></p>		<p><b>1. Recto</b></p> 	<p><b>2. Medio curvo</b></p>	<p><b>3. Curvo</b></p> 	
<p><b>23. Grado de curvatura</b></p> <p>Cuerda dividido por longitud.</p>	<p><b>1. Ausente-débil (1)</b></p> 	<p><b>2. Débil (0,85)</b></p> 	<p><b>3. Medio (0,7)</b></p> 	<p><b>4. Fuerte (0,5)</b></p> 	<p><b>5. Muy fuerte (&lt; 0,5)</b></p> 		
<p><b>24. Forma de la curvatura</b></p>		<p><b>1. Cóncava</b></p>		<p><b>2. Forma de S</b></p> 		<p><b>3. Convexa</b></p> 	

<b>S E M I L L</b>					
	<b>25. N° de semillas en 10 g</b>				
	<b>26. Longitud de la semilla</b>		Media de la long. de los 10 granos en mm, se considera la long. como la máxima dimensión del grano.		
					
<b>27. Anchura de la semilla</b>		Media de la anchura de los 10 gramos en mm, desde el hilum hasta la parte opuesta.			
					

<b>28. Grosor de la semilla</b>					
		<p>Media en mm, es la dimensión tomada por la parte media de la semilla, con el hilum en posición frontal.</p>			
<b>29. Forma de la semilla</b>	<b>1. Circular</b>	<b>2. Circular a elíptica</b>	<b>3. Elíptica</b>	<b>4. Reniforme</b>	<b>5. Rectangular</b>
					
<b>30. N° de colores</b>		<b>1. Uno</b>		<b>2. Dos</b>	
<b>Colores principales (superficie mayor)</b>		Según carta de colores.			
<b>Colores secundarios</b>		Según carta de colores.			
<b>31. Color alrededor del hilo</b>		<b>0. Ausente</b>		<b>1. Presente</b>	
					
<b>32. Rendimiento del grano por planta</b>		$\text{masa del grano} * (\text{n}^\circ \text{ granos/vaina}) * (\text{n}^\circ \text{ vainas/planta}) = \text{g/planta}$			



# **Anexo 3. Fichas utilizadas en campo.**

<b>Descriptorios de la berengena. Esporus.</b>										
<b>Cultivo</b>	<b>Variedad</b>		<b>Var. diferenciada</b>		<b>Codi. Var. Dif.</b>		<b>Codi. Multiplicación</b>		<b>Año</b>	
Descriptorios	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Planta 4	Planta 5	Planta 6	Planta 7	Planta 8	Planta 9	Planta 10
PL AN TA	<b>1. Pigmentación antocianica del hipocotilo de la planta</b>									
	<b>2. Hábitat de crecimiento</b>									
TA LL O	<b>3. Pigmentación del tallo.</b>									
HO JA	<b>4. Long. del limbo (cm)</b>									
	<b>5. Anch. del limbo (cm)</b>									
	<b>6. Lobulación del limbo</b>									
	<b>7. Color del limbo</b>									
FL OR	<b>8. N° de flores por inflorescencia</b>									
	<b>9. Color de la flor</b>									
ME DI DA S FR UT O	<b>10. Long. fruto (cm)</b>									
	<b>11. Diám. fruto (cm)</b>									
	<b>12. Radio long./anch.</b>									
	<b>13. Forma fruto (cm)</b>									
CO LO R FR UT O	<b>14. Color principal del fruto en madurez comercial</b>									
	<b>15. Color 2°</b>									

	<b>16. Distribución de las rallas</b>									
	<b>17. Densidad de las rallas</b>									
AP EN DI CE	<b>18. Apéndice</b>									
CÁ L I Z	<b>19. Long. relativa del cáliz (%)</b>									
	<b>20. Espinosidad del cáliz</b>									
PU LP A	<b>21. Color de la pulpa</b>									
	<b>22. Peso del fruto (g) de madurez comercial</b>									
SE MI LL AS	<b>23. N° sem en 10 g</b>									
	<b>24. Color de sem</b>									
	<b>25. Medida de la sem (mm)</b>									

Descriptores de judías. Esporus										
Cultivo	Variedad:	Var. diferenciada		Codi. Var. Dif.		Codi. Multiplicación		Año		
Descriptores	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Planta 4	Planta 5	Planta 6	Planta 7	Planta 8	Planta 9	Planta 10
<b>PL A N TA</b>	<b>1. Pigmentación antociánica del hipocotilo de la plántula.</b>									
	<b>2. Hábito de crecimiento.</b>									
	<b>SOLO VAR. DE ENRAME. Forma de la planta.</b>									
	<b>SOLO VAR. DE MATA BAJA. Tipo de crecimiento.</b>									
	<b>SOLO VAR. DE MATA BAJA. Altura en cm.</b>									
<b>H O J A</b>	<b>3. Intensidad del color verde.</b>									
	<b>4. Longitud del foliolo terminal.</b>									
	<b>5. Anchura del foliolo terminal.</b>									
	<b>6. Forma del foliolo terminal.</b>									
	<b>7. Pilosidad.</b>									
<b>FL O R</b>	<b>8. Inicio de la floración.</b>									
	<b>9. Color del estandarte.</b>									
	<b>10. Color de las alas.</b>									
	<b>SOLO VAR. DE MATA BAJA. Ubicación de la inflorescencia en plena floración.</b>									
<b>V A I N</b>	<b>11. Madurez de vaina.</b>									
	<b>12. Distribución de las vainas en la planta.</b>									

<b>A</b>	<b>13. Longitud de la vaina.</b>									
	<b>14. Cuerda de la vaina.</b>									
	<b>15. Anchura de la vaina.</b>									
	<b>16. Grosor de la vaina.</b>									
	<b>17. N° de granos por vaina.</b>									
	<b>18. N° de vainas por planta.</b>									
	<b>19. Forma de la sección transversal de la vaina a nivel de una semilla.</b>									
	<b>20. Color de la base.</b>									
	<b>20. Presencia de color 2°.</b>									
	<b>21. Filamento de la sutura ventral.</b>									
	<b>22. Pico de la vaina. Posición.</b>									
	<b>22. Pico de la vaina. Forma.</b>									
	<b>23. Grado de curvatura.</b>									
	<b>24. Forma de la curvatura.</b>									
<b>SEMILLA</b>	<b>25. N° de semilla en 10 g</b>									
	<b>26. Longitud de la semilla</b>									
	<b>27. Anchura de la semilla</b>									
	<b>28. Grosor de la semilla</b>									
	<b>39. Forma de la semilla</b>									
	<b>30. N° de colores</b>									
	<b>30. Color principal</b>									
<b>30. Color 2°</b>										
<b>31. Color alrededor del hilo</b>										

<b>32. Rendimiento del grano por planta (g/planta)</b>										
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## **Anexo 4. Fichas técnicas.**

**Familia:** Solanáceas

**Especie:** Berenjena, *Solanum melongena* L. Cat: alberginia; It: melanzana; Port: berinjela; Fr: aubergine; Ing: aubergine, egg-plant

**Variedad:** Blanca

**Lugar de recojida:** Manresa

**Informador:** Jaume Brustenga

### **Conocimiento agronómico relacionado:**

#### **De la planta:**

La mata es erecta y más baja que la de otras variedades. Esto hace que sea más robusta, dando problemas en la productividad del fruto debida a que la mayoría de los primeros frutos tocan la tierra. Es muy productiva, hacen grandes cantidades de fruto por mata y de medida grande, siendo estos con la piel fuerte y dura.

El tallo, muy peludo, es de un verde claro mientras que las hojas, por la cara superior son de un verde más oscuro. Las hojas son grandes respecto a otras variedades, hasta 23 cm de largo y 16 cm de anchura de media.

El color de las flores es de un lila muy pálido.

#### **Del fruto:**

La blanca tiene unos frutos de forma oboval, muy redondeados y con el apéndice hundido y cuando pasa del punto de maduración la piel, inicialmente de un blanco lechoso, se amarillea.

Llegan a tener unos pesos considerables (435 g. de media), la longitud media es de 15 cm y su anchura de casi 9 cm.

Es de una carne suave, melosa y de agradable textura al paladar. No hace mucho que se cultiva por el Bages, hace unos años que corre por la comarca para el autoconsumo, porque comercialmente el público no está acostumbrado.

Probablemente se trate de una selección de la rallada o listada (comercialmente conocida como listada de Gandía), porque tiene mucha similitud, y hay ejemplares de esta primera que son casi blancos.

Es una variedad de berenjena de difícil manejo debido a que pincha, el cáliz puede contener alrededor de 10 espinas muy puntiagudas, y los sépalos más largos cubren el 44 % de la longitud del fruto.





**Familia:** Solanáceas

**Especie:** Berenjena, *Solanum melongena* L.

Cat: alberginia; It: melanzana; Port: berinjala; Fr: aubergine; Ing: aubergine, egg-plant

**Variedad:** Larga

**Lugar de recojida:** Menorca

**Informador:** Nofre Galofré

### **Conocimiento agronómico relacionado:**

#### **De la planta:**

La mata es erecta y más alta que la de otras variedades, pero no robusta. Muy pocos frutos llegan a tocar la tierra. Presenta una productividad normal.

El tallo, con escaso pelo, es de un verde claro mientras que las hojas, por la cara superior son de un verde más oscuro. Las hojas presentan una intensidad de lobulación del limbo de intermedia a fuerte y son de tamaño medio con respecto a otras variedades, hasta 22 cm de largo y 14 cm de anchura de media.

El color de las flores es de un violeta claro.

#### **Del fruto:**

Tiene unos frutos de forma elipsoide, dos veces más largos que ancho y con el apéndice puntiagudo. Son de un color rosa violeta y cuando pasa del punto de maduración, la piel se amarillea ligeramente.

Llegan a tener un peso de 571 g. de media, la longitud media es de 19 cm y la anchura media de 8 cm.

Es de una carne sabrosa y pulpa blanca.

El cáliz puede contener alrededor de 10 espinas, y los sépalos más largos cubren el 56 % de la longitud del fruto.



**Familia:** Solanáceas

**Especie:** Berenjena, *Solanum melongena* L.

Cat: alberginia; It: melanzana; Port: berinjala; Fr: aubergine; Ing: aubergine, egg-plant

**Variedad:** Figuig

**Lugar de recojida:** Maroc

**Informador:** Desconocido

### **Conocimiento agronómico relacionado:**

#### **De la planta:**

La mata es erecta y robusta, de altura media. Los frutos pueden llegar a tocar el suelo, pudriéndose con ello. Presenta una productividad normal.

El tallo, no muy peludo, es de un verde claro mientras que las hojas, por la cara superior son de un verde más oscuro. Las hojas presentan una intensidad de lobulación de media a fuerte y, un tamaño mediano con respecto a otras variedades, 18 cm de largo y 13 cm de ancho de media.

El color de las flores es de un violeta oscuro.

#### **Del fruto:**

Tiene unos frutos de forma globular, generalmente más anchos que largos y con el ápice hundido. Son de un color morado marronáceo oscuro. Presentan una disposición irregular (sobre todo en el ápice y en el punto de inserción del cáliz) y ligera de rayas longitudinales de un color rosa violeta. Cuando el fruto alcanza la madurez fisiológica, diferente de la comercial, el color de la piel se torna hacia un amarillo amarronado.

Llegan a tener unos pesos considerables (699 g. de media), la longitud media es de 12 cm y su anchura media de 13 cm.

Es de una carne muy sabrosa, un poco amarga y picante, de un color blanco que muda ligeramente a verde por los extremos. El sabor amargo y picante y, el color verde, denota la presencia de un alcaloide con núcleo de esteroide parecido a la solanina que hace que los frutos sean menos digeribles. Estos frutos son muy apreciados en ciertas regiones, como en la Provenza.

El cáliz cubre un 49 % de la longitud del fruto y presenta pocas espinas, una media de 5,68 espinas.



**Familia:** Leguminosas

**Especie:** Judía, alubia *Phaseolus vulgaris* L.

Cat: mongetes, fesols; It: Faggiolo; Port: Feijão; Fr: haricot; Ingl: Bean

**Variedad:** Rànega

**Lugar de recojida:** Riells del Fai

**Informador:** Gerard Piñero i Viñas

### **Conocimientos agronómicos relacionados:**

#### **De la planta:**

Es una judía de mata alta, muy frondosa y piramidal. Presenta un ciclo de vida largo con respecto a otras variedades, llegando a necesitar 92 días para empezar la floración. Es muy productiva, con una producción de grano muy irregular.

La hoja es de color verde, ovalada y sin pilosidad. El tamaño media del foliolo terminal es de aproximadamente 9 cm de largo y 6 cm de ancho.

Las flores presentan el estandarte de color violeta rosáceo oscuro, mientras que las alas son de un violeta claro.

#### **Del fruto:**

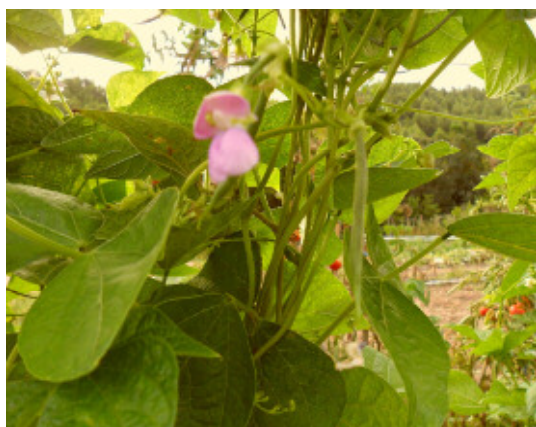
Las vainas se encuentran distribuidas uniformemente por la planta. Presenta un tamaño medio de 8 cm de largo y 0,7 cm de ancho, con un grado de curvatura ausente o débil.

Tiene una sección transversal oval. El color de la vaina es verde amarillento, y presenta una media de 5 granos por vaina. El pico de la vaina, es muy variable, de posición central o placental y de forma recta o medio curva.

No presenta filamento de la sutura ventral por lo que es utilizada para consumo de vaina verde cocida.

#### **De la semilla:**

La semilla es de forma circular de color morado oscuro y amarronado. Su peso medio es de 0,44 g y, su tamaño medio de 6 mm de largo y 4 mm de ancho.



**Familia:** Leguminosas

**Especie:** Judía, aluvia *Phaseolus vulgaris* L.

Cat: mongetes, fesols; It: Faggiolo; Port: Feijão; Fr: haricot; Ingl: Bean

**Variedad:** Roja

**Lugar de recogida:** Bar

**Informador:** Desconocido

**Conocimientos agronómicos relacionados:**

### **De la planta:**

Es una judía de mata alta, muy frondosa y rectangular, de tallo robusto.

La hoja es de color entre verde y verde oscuro, lanceolada y sin pilosidad. El tamaño media del foliolo terminal es de aproximadamente 8 cm de largo y 6 cm de ancho.

Las flores presentan el estandarte de color rojo vivo, mientras que las alas son de un naranja brillante.

Presenta una elevada resistencia al ataque de fotipatógenos.

### **Del fruto:**

Las vainas se encuentran distribuidas uniformemente por la planta. Presenta un tamaño medio de 14 cm de largo y 1,5 cm de ancho, con un grado de curvatura medio. Tiene una sección transversal elíptica. El color de la vaina es verde, y presenta una media de 4 granos por vaina. El pico de la vaina se encuentra en posición placental y es de curvatura media.

Debido a la rudeza de sus vainas y a la elevada cantidad de flores que da, se le propone un uso de decoración, más que para consumo. No presenta filamento de la sutura ventral pero las variedades que presentan semillas coloreadas y flores rojas o coloreadas, contienen glucósidos cianhídricos tóxicos en las alubias secas (Villarías, J. L., 2002), por lo que no es apta para el consumo.

### **De la semilla:**

La semilla presenta mucha variabilidad. El tamaño de la semilla en grande, con una longitud media de 3,8 mm, una anchura media de 1,5 mm y, peso medio es de 1,15 g. La forma de la semilla puede variar entre circular y elíptica-reniforme, de generalmente dos colores, un rojo amarronado como principal y el negro como secundario. Presenta color alrededor del hilo.





**Familia:** Leguminosas

**Especie:** Judía, aluvia *Phaseolus vulgaris* L.

Cat: mongetes, fesols; It: Faggiolo; Port: Feijão; Fr: haricot; Ingl: Bean

**Variedad:** Groc marró

**Lugar de recogida:** Cava

**Informador:** María y Antonio

### **Conocimientos agronómicos relacionados:**

#### **De la planta:**

Es una judía de mata alta, poco frondosa y rectangular.

La hoja es de color verde, ovalada y sin pilosidad. El tamaño medio del foliolo terminal es de aproximadamente 7 cm de largo y 6,7 cm de ancho.

Las flores presentan tanto el estandarte como las alas de color blanco.

#### **Del fruto:**

Las vainas se encuentran distribuidas uniformemente por la planta. Presenta un tamaño medio de 11 cm de largo y 0,8 cm de ancho, con un grado de curvatura medio. Tiene una sección transversal elíptica. El color de la vaina es verde, y presenta una media de 4 granos por vaina. El pico de la vaina se encuentra en posición placentar y es curvo.

Presenta filamento de la sutura ventral por lo que se aconseja el consumo del grano seco debido a la fibrosidad de las vainas.

#### **De la semilla:**

El tamaño medio es de 13 mm de longitud, 5 mm de anchura y 0,28 g de peso. La forma de la semilla es elíptica y de color amarillo amarronado. Presenta color alrededor del hilo.



**Familia:** Leguminosas

**Especie:** Judía, aluvia *Phaseolus vulgaris* L.

Cat: mongetes, fesols; It: Faggiolo; Port: Feijão; Fr: haricot; Ingl: Bean

**Variedad:** Santa Pau

**Lugar de recogida:** La Roca del Vallès

**Informador:** Isabel Vert

### **Conocimientos agronómicos relacionados:**

#### **De la planta:**

Es una judía de mata alta y poco frondosa.

La hoja es de color verde oscuro, ovalada y sin pilosidad. El tamaño medio del foliolo terminal es de aproximadamente 9 cm de largo y 6 cm de ancho.

Las flores presentan el estandarte de un blanco amarillento y las alas de color blanco.

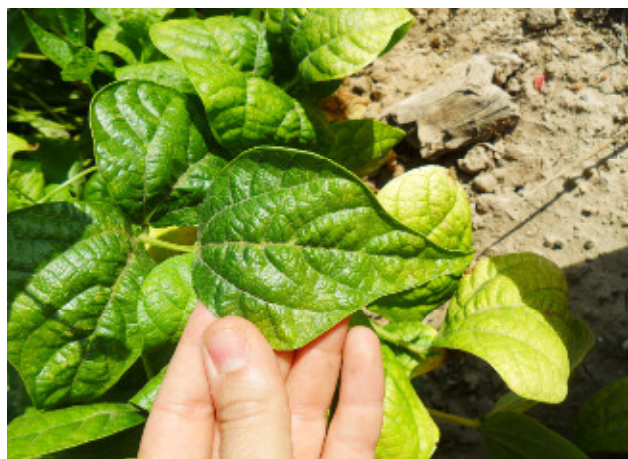
#### **Del fruto:**

Las vainas se encuentran distribuidas uniformemente por la planta. Presenta un tamaño medio de 10 cm de largo y 0,8 cm de ancho, con un grado de curvatura medio. Tiene una sección transversal elíptica. El color de la vaina es verde amarillento, y presenta una media de 4 granos por vaina. El pico de la vaina se encuentra en posición placentar y es medio curvo.

Presenta filamento de la sutura ventral por lo que se aconseja el consumo del grano seco debido a la fibrosidad de las vainas.

#### **De la semilla:**

El tamaño medio es de 7,6 mm de longitud, 3 mm de anchura y 0,18 g de peso. La forma de la semilla es de circular a elíptica y de color blanco. Presenta color alrededor del hilo.



# **Anexo 5. Encuesta cata de variedades.**