



máster agricultura ecológica



PROYECTO DE FINAL  
DE MASTER

# Caracterización de variedades locales de Solanáceas



Realizado por: Claudia García

Tutora: Xènia Torras

Escola Agrària de Manresa

Barcelona, septiembre del 2011

## ***Agradecimientos***

Quiero expresar mi gratitud a todas aquellas personas que han hecho posible que este proyecto se haya podido llevar a cabo: a Xènia Torras por la oportunidad, dedicación y la enseñanza aportada y con ella a todas las personas con las que me crucé en Can Poc Oli que hicieron que la complejidad del trabajo a realizar fuera mucho más llevadero, me enseñaron más cosas de las que esperaba aprender y entre los que pude disfrutar de un ambiente muy familiar.

Y a Ángel por la paciencia, por apoyarme y por no escatimar en palabras de ánimo

# ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>1. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>5</b>
1.1. LA BIODIVERSIDAD.....	5
1.2. LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS .....	6
1.3. LA EROSIÓN GENÉTICA.....	7
<b>2. SOLUCIONES A ESTOS PROBLEMAS .....</b>	<b>9</b>
2.1. CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS.....	9
2.2. LAS VARIEDADES LOCALES Y SU CARACTERIZACIÓN .....	9
2.3. BANCOS DE SEMILLAS: EL PROYECTO ESPORUS.....	10
<b>II. OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>13</b>
<b>3. LA ZONA DE EXPERIMENTACIÓN: FINCA DE CAN POC OLI .....</b>	<b>13</b>
3.1. LOCALIZACIÓN.....	13
3.2. CLIMATOLOGÍA .....	15
3.3. SUELO Y GEOLOGÍA.....	18
<b>4. EL MATERIAL VEGETAL.....</b>	<b>20</b>
4.1. Características de las Solanáceas .....	20
4.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL TOMATE .....	20
4.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA BERENJENA .....	21
4.2. LAS VARIEDADES ESTUDIADAS .....	22
<b>5. EL CULTIVO.....</b>	<b>24</b>
5.1. TÉCNICAS DE CULTIVO.....	24
5.1.1. SIEMBRA Y TRASPLANTE.....	24
5.1.2. LABORES DE CULTIVO .....	25
5.2. TRATAMIENTOS FITOSANITARIO.....	30
5.3. RECOLECCIÓN.....	33
5.4. EXTRACCIÓN DE SEMILLAS .....	34
<b>6. MÉTODO DE CARACTERIZACIÓN .....</b>	<b>37</b>
6.1. DESCRIPTORES DE TOMATE .....	39

6.1.1. FUENTES DE CONSULTA .....	39
6.2. DESCRIPTORES DE BERENJENA .....	39
6.2.1. ELABORACIÓN Y FUENTES.....	39
6.3. MUESTREO PARA LA CARACTERIZACIÓN.....	40
6.3.1. MUESTREO DE LAS PLANTAS .....	40
6.4. MATERIAL UTILIZADO PARA LA CARACTERIZACIÓN .....	41
6.5. CARACTERIZACIÓN DE LAS PARTES VEGETATIVAS .....	41
6.5.1. PLANTAS DE TOMATE .....	41
6.5.2. PLANTAS DE BERENJENA.....	45
6.6. CARACTERIZACIÓN DE FRUTOS Y SEMILLAS .....	49
6.6.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS TOMATES.....	49
6.6.2. CARACTERIZACIÓN DE BERENJENAS.....	55
6.7. DATOS RESULTANTES.....	59
6.8. DIFUSIÓN DE LA DESCRIPCIÓN DE LAS VARIEDADES LOCALES.	60
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>62</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>66</b>
<b>VI. BIBIOGRAFIA .....</b>	<b>69</b>
<b>VII. ANEXOS .....</b>	<b>73</b>

## I. INTRODUCCIÓN

### 1. JUSTIFICACIÓN

#### 1.1. LA BIODIVERSIDAD

La BIODIVERSIDAD es la base de la AGRICULTURA. Su mantenimiento es esencial para la producción de alimentos y otros productos agrícolas y los beneficios que estos proveen para la humanidad, incluyendo la seguridad alimentaria, la nutrición y el sustento.

La BIODIVERSIDAD es el origen de todos los cultivos y el ganado doméstico y la variedad dentro de ellos. La biodiversidad en la agricultura y los paisajes proporciona y mantiene sistemas de ecosistemas esenciales para la AGRICULTURA.

La AGRICULTURA promueve la BIODIVERSIDAD al mismo tiempo que ésta la refuerza. La agricultura sostenible usa el agua, la tierra y los nutrientes de manera eficaz, produciendo al mismo tiempo beneficios económicos y sociales duraderos.

La agricultura ecológica es un sistema holístico de gestión de la producción que mejora la salud de los agro-ecosistemas, utilizando al mismo tiempo conocimientos tradicionales y científicos.

La agricultura ecológica se basa en la biodiversidad: diversidad genética, diversidad de especies y diversidad de ecosistemas. (IFOAM, 2011)

#### Biodiversidad en el origen de la agricultura

El paso de la economía recolectora a cazadora a la economía agrícola, hace 10,000 años, trajo como consecuencia la disminución drástica del número de especies que la humanidad utilizaba para alimentarse, frente a la economía recolectora, que utilizaban alrededor de unas 200 especies para alimentarse, mientras que las sociedades agrícolas primitivas utilizaban sólo unas 400. Sin embargo, también significó un aumento espectacular de la variabilidad de las propias especies por la selección continuada de variedades diversas adaptadas a las condiciones locales, a las técnicas culturales empleadas para su cultivo y a los usos a los que iban destinados.

La cultura agrícola, por tanto, en el pasado, había sido generadora de biodiversidad. Durante los últimos 10,000 años, se había generado un fabuloso patrimonio genético de variedades y razas domésticas y un importantísimo patrimonio cultural sobre cómo mantener y utilizar estos recursos. La península Ibérica, por sus condiciones edafoclimáticas variadas y por el hecho de ser un lugar de paso e intercambio cultural, ha acumulado una biodiversidad agrícola mucho más rica que otros países europeos. Vale la pena citar ejemplos como la llegada de la cultura árabe que expandió y tecnificó la cultura agrícola aportando

redes de riego y nuevos cultivos como la sandía de África o la berenjena de la India o los intercambios con América durante el periodo posterior a la llegada de los europeos introduciendo cultivos como los tomates, patatas, maíz, etc. (Brustenga, 2004)

## **1.2. LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS**

Los recursos fitogenéticos son la base de la seguridad alimentaria y consiste en la diversidad de semillas y el material de siembra de las variedades tradicionales y cultivares modernos, parientes silvestres de cultivos y otras especies de plantas. Estos recursos se utilizan como alimentos o piensos para animales domésticos, fibras, ropa, vivienda y energía. La conservación y uso sostenible de los recursos fitogenéticos es necesaria para garantizar la producción de cultivos y satisfacer las crecientes desafíos ambientales y el cambio climático. La pérdida de estos recursos o la falta de vínculos adecuados entre la conservación y su uso implican una grave amenaza para la seguridad alimentaria en el mundo en el potencial a largo plazo. El potencial de recursos fitogenéticos para la seguridad alimentaria, medios de vida sostenibles, la nutrición adecuada y la adaptación al cambio climático es enorme, si se gestiona de manera sostenible.

### 1.3. LA EROSIÓN GENÉTICA

Una de las manifestaciones de la actual crisis ecológica, en la que se desenvuelven las sociedades industrializadas, es la preocupación por los recursos agotables. Aunque, originariamente el debate se centró en los recursos energéticos, en los últimos años se puede observar un creciente interés por la preservación de la biodiversidad, especialmente la agrícola. Este proceso deriva de la constatación del proceso de erosión genética al que están siendo sometidos los agrosistemas tradicionales por la sustitución de las variedades locales por otras “mejoradas”, especialmente a partir de la implantación de la “Revolución verde”. (Soriano y Guzmán, 1998)

#### ¿Cómo se ha producido esta pérdida de diversidad?

Las semillas seleccionadas por las casas comerciales siempre son más homogéneas que las variedades conservadas por los campesinos. Esto implica irremediablemente una pérdida de biodiversidad si esta selección viene a substituir totalmente la antigua variedad tradicional.

Las variedades híbridas tienen en común que sólo muestran su potencial en altas dosis de fertilizantes y fitosanitarios, tienen menos rusticidad ante determinadas características edafoclimáticas o patógenas y por último, pero no menos importante, es la dependencia de los agricultores de las casas comerciales de semillas ya que sus características degeneran cuando se cultivan semillas de segunda o tercera generación.

La agricultura industrial parecía que solucionaría el problema del hambre en el mundo mediante utilización de abonos minerales, herbicidas, plaguicidas, maquinaria y nuevas variedades de alto rendimiento en substitución de las tradicionales. Por otro lado, ha habido muchas especies que se han dejado de utilizar directamente por no haber estado sometidas a la selección y estar poco adaptadas a la mecanización o ser poco productivas. Si bien, esta revolución ha significado un aumento espectacular del rendimiento agrícola, también ha supuesto muchos inconvenientes como, por ejemplo, la disminución de materia orgánica de los campos de cultivo (con consecuencias desastrosas para la estructura del suelo y que provocan un aumento de la erosión), la degradación de algunas zonas de cultivo, incapaces de resistir el embate de una agricultura tan agresiva o al dificultad de utilizar zonas marginales como zonas agrícolas por no ser productivas ante la inversión que requiere la industria agrícola. (Brustenga, 2004).

Según estimaciones de la FAO, se pierden cada año una media de 50.000 variedades de interés para el sector agrario. En España, sin embargo, no existen estudios rigurosos al respecto.

En el sector hortícola, concretamente, la realidad no es esencialmente diferente: basta comparar los datos de los bancos de germoplasma, en los que se recogen más de 4,000 registros de hortalizas diferentes, con los datos del Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero, en los que las variedades aceptadas para su comercialización en los últimos años se reducen a cientos, o, con más realismo aún, los catálogos de las casas comercializadoras de semillas, que considerando la totalidad de las empresas existentes en su conjunto no superan unas cuantas decenas de variedades.

Pero el problema de la erosión genética, no se reduce a la pérdida de variedades, también es un problema que está afectando a la estructura genética de los cultivos, ya que los híbridos procedentes de parentales han sufrido procesos de endogamia recurrente hasta reducirlos prácticamente a la total homogeneidad genética. (Soriano y Guzmán, 1998)

La actual legislación es, por esto, un factor decisivo a favor del proceso de erosión genética, ya que condiciona la comercialización de las variedades a su "uniformidad": los individuos deben ser completamente idénticos en un ciclo de cultivo y mantenerse como tales a lo largo de generaciones e independientemente de los factores del medio.



## **2. SOLUCIONES A ESTOS PROBLEMAS**

### **2.1. CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS**

El objetivo, por tanto, es hacer frente a la pérdida de recursos fitogenéticos autóctonos, recuperando y usando el material local que se ha cultivado tradicionalmente.

Cuando las instituciones fueron conscientes del problema de la erosión genética se intentó poner solución creando los bancos de germoplasma que son los organismos encargados de conservar este patrimonio.

Este fue el origen de la conservación de los recursos genéticos *ex situ* es decir, fuera de los campos de cultivo.

Las iniciativas de conservación existente actualmente, son muy loables todas ellas, pero se ha de tener en cuenta que buena parte de este material ya se ha perdido y todavía queda mucho por recoger, conservar pues está en grave amenaza de desaparición.

Por otro lado, se hace necesario establecer una reglamentación específica para la producción, utilización y comercialización de semilla y material vegetal de reproducción en Agricultura Ecológica. El establecimiento de esta reglamentación puede garantizar a los agricultores y consumidores ecológicos la disponibilidad de material vegetal que cumpla unas garantías mínimas en cuanto a requerimientos agronómicos y a la calidad de alimentos producidos. (Soriano y Roselló, 2002).

### **2.2. LAS VARIEDADES LOCALES Y SU CARACTERIZACIÓN**

Hasta ahora se ha puesto especial énfasis en justificar la necesidad de conservar los recursos fitogenéticos y poder invertir el proceso de erosión genética que nos afecta.

Sin embargo, se ha de tener en cuenta que no es suficiente “conservar semilla” sea éste de forma *ex situ* o *in situ*.

Para asegurar una utilización efectiva de los recursos fitogenéticos es necesario que se encuentren caracterizados, evaluados y documentados. Aún así, la documentación disponible en la mayoría de los recursos genéticos *ex situ* son pobres lo que supone un obstáculo para la utilización de estos recursos en la investigación y la mejora de cultivos.

Uno de los objetivos de desarrollo de normas internacionales, tales como las listas de descriptores es trabajar en beneficio de la biodiversidad describiendo las especies de los distintos cultivos en una lengua que sea de entendimiento de todos y así, aumentar el acceso a esta diversidad, a los usuarios de los recursos fitogenéticos, que también, se beneficiarán de sus valores sociales.

## 2.3. BANCOS DE SEMILLAS: EL PROYECTO ESPORUS

### EL CENTRE DE CONSERVACIÓ DE LA BIODIVERSITAT CULTIVADA: EL PROYECTO ESPORUS

Esporus es un proyecto del Centre de la Biodiversitat Cultivada de la asociación Espai de Recursos Agroecològics (l'Era, anteriormente, Amics de l'Escola Agrària de Manresa).

Obtuvo el premio Fundació Caixa de Manresa en 2003 para el Projecte de Creació del Centre de Conservació del Patrimoni Genètic Agrícola.

La vocación del centro es velar por los aspectos relacionados con la biodiversidad cultivada que, en Catalunya, actualmente están desabastecidos como es la conservación de las variedades de cultivos herbáceos y la tareas de revalorización, divulgación, investigación y búsqueda de nuevos usos y garantizar el acceso a este patrimonio, ya que la conservación de los bancos de germoplasma no garantiza la accesibilidad al patrimonio genético agrícola por parte de los ciudadanos.

Aunque legalmente cualquier ciudadano tiene derecho a poseer una muestra conservada en un banco, con frecuencia, es difícil acceder por falta de conocimiento de la existencia y del procedimiento de acceso a estos bancos o por la distancia física. Aún es más difícil acceder a la información de recogida sobre ellas, especialmente en bancos concretos. Este hecho estimula aún más la tarea que se quiere llevar a cabo, centrada en la divulgación, colaboración ciudadana y la conservación por parte de los agricultores.

En general, se considera que los sistemas tradicionales corresponden a las características que asume la agricultura ecológica. Hace falta recuperar la racionalidad ecológica que poseen los sistemas tradicionales, adaptándola a las necesidades de hoy en día y complementándola con la tecnología y el conocimiento que actualmente se tiene en este campo.

Las funciones que se realizan actualmente en el Centre de Bioversitat Cultivada son:

- 1) Continuar con la **prospección**: recogiendo todo aquellos que se encuentre sin discriminar ningún cultivo, informador no zona, en principio, dentro del ámbito catalán.
- 2) Disponer de una **estrategia para la conservación**: de las variedades recogidas, injertando los fruteros y sembrando o envasando las semillas recogidas. Se dispone de un espacio para la multiplicación, estudio y divulgación de las variedades recogidas. La idea es abastar el número

más grande posible de especies y el límite es las posibilidades físicas y económicas del Centro.

- 3) **Evaluación del material vegetal:** para poder caracterizar un material vegetal se debe disponer de información descriptiva que permita conocer las características morfológicas, botánicas, fisiológicas, bioquímicas y agronómicas. Es de vital importancia incluir el uso cultural en la caracterización de estas variedades. Se elaborarán cuestionarios basados en la complementación de los diferentes listados oficiales de descriptores que existen a nivel internacional. Los criterios comunes de evaluación de las variedades deben contemplar 2 niveles, por un lado, la valoración subjetiva del comportamiento agronómico y por otra, las características tipo ideales para el cultivo ecológico de forma que para cada variedad se pueda cuantificar el grado de adecuación al sistema de producción ecológica.
- 4) Revalorización, **divulgación** y búsqueda de nuevos usos: cuando ya se conocen bien las variedades recogidas y estudiadas se puede abordar la investigación de los nuevos usos y su revalorización. Aquellas variedades que tengan más interés comercial directo pueden ser producidas como productos con un valor añadido, por su calidad intrínseca y por tratarse de un *objeto patrimonial*. Es importante trabajar a nivel de consumidores mediante encuestas y catas o realizar entrevistas para conocer las preferencias de los consumidores, conocer su grado de conocimiento y hasta qué punto son conscientes o sensibles al hecho de la pérdida de variedades, como lo es trabajar a nivel de restauradores, mediante la recuperación de recetas antiguas o incorporación de variedades antiguas a los platos actuales. El trabajo de revalorización de campesinos también se considera muy importante, por ello, participan también en las catas.
- 5) Promoción de una red catalana de conservación de la biodiversidad cultivada para poder coordinar las diferentes iniciativas conservacionistas, especialmente aquellas referentes a grupos locales. Estos grupos realizan investigación y conservación dentro de su ámbito territorial de actuación, intercambiarán información y se coordinarán los esfuerzos. (Brustenga, 2004).

En el presente proyecto, se ha trabajado directamente en los objetivos 3) y 4) y 5) del Centre.

## II. OBJETIVOS

Los objetivos principales del presente proyecto son los que se enumeran a continuación:

1. Elaborar un listado de descriptores para la caracterización de variedades de berenjena. El listado de descriptores para el tomate ya había sido confeccionado en un trabajo anterior del proyecto Esporus.
2. Comprobar la idoneidad y funcionalidad del listado de descriptores de berenjena y de tomate y realizar las aclaraciones y correcciones que se consideren necesarias para asegurar su eficacia.
3. Realizar la caracterización de 4 variedades locales de tomate y 4 variedades de berenjenas utilizando el listado de descriptores creados.
4. Obtener semilla nueva de las variedades en estudio, con el objetivo de mantener la viabilidad de las mismas mediante su multiplicación.
5. Confeccionar las fichas técnicas de descripción varietal a partir de las características localizadas más representativas, y que funcionará como referente para su reseña y descripción y que podrá ser utilizado como herramienta para su divulgación.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3. LA ZONA DE EXPERIMENTACIÓN: FINCA DE CAN POC OLI

La experiencia agronómica se ha llevado a cabo en la finca de Can Poc Oli. Es una finca experimental cedida a la Escola Agrària de Manresa, por el propietario que es el Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya.

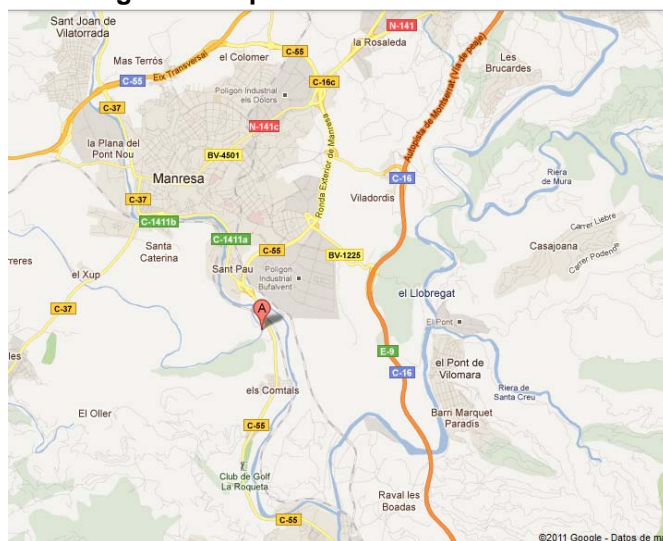
Puntualmente, se trabajó en las instalaciones de la Fundació Universitària del Bages (FUB) para disponer de algún recurso especial en las mediciones realizadas.

##### 3.1. LOCALIZACIÓN

La finca de Can Poc Oli (en adelante CPO), el Centre de Conservació de la Biodiversitat Cultivada lleva a cabo el proyecto Esporus, y por tanto es donde se ha realizado el cultivo de las variedades estudiadas en el presente proyecto y la caracterización de las mismas.

La finca está emplazada cerca de la confluencia del río Cardener con la riera de Rajadell, y está situada en la carretera antigua de Manresa a Abrera, C-1411b, situada a 3 km de la ciudad de Manresa, comarca del Bages, provincia de Barcelona.

Figura 1: Mapa de localización de finca



Fuente: Google maps

La finca de CPO se encuentra a 190 m sobre el nivel del mar.

Su límite este es la carretera mencionada y en su límite sur, la riera de Rajadell.

La totalidad de la finca tiene una superficie de 7,90 Ha.

Por el oeste y norte colinda con otras parcelas agrícolas. Por el noroeste, se disponen 2 colinas de altura relevante.

La mayor parte de la finca se distribuye en 2 terrazas de niveles diferentes debido a la acción de de la riera sobre los materiales precedentes. (Jané, 2010)

#### Fotografía 1: Imagen aérea de la finca y sus límites



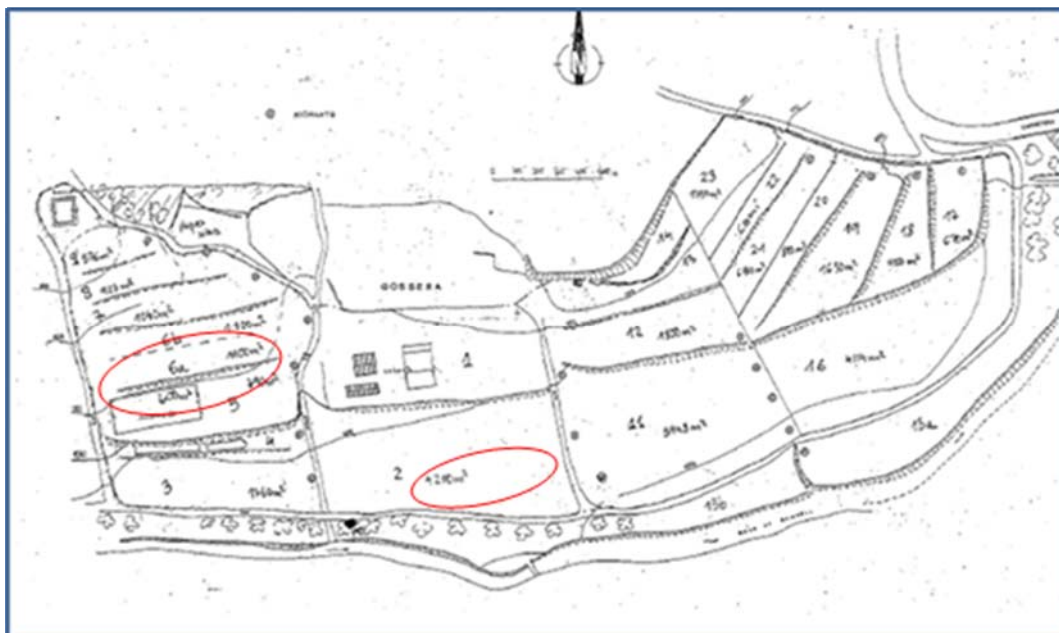
Fuente: Google Maps

La experiencia se ha llevado a cabo, mayoritariamente en la parcela 6 y las berenjenas blancas han sido cultivadas en la parcela 2, tal como se detalla en el siguiente plano.

Los semilleros se trabajaron en el invernadero situado en la parcela 5.

La ubicación de las parcelas quedan reflejadas en el plano de la finca que se presenta a continuación:



**Figura 2: Plano de la finca de CPO y localización de la experiencia**

Fuente: Escola Agrària de Manresa, 1995

### 3.2. CLIMATOLOGÍA

Manresa tiene clima mediterráneo continental de baja altitud caracterizado por una notable oscilación térmica.

Se define como un clima mediterráneo subhúmedo de tendencia a continental con fríos que pueden ser intensos en invierno (durante 1 – 2 meses la temperatura media es superior a 0°C pero no supera los 5°C) y veranos de temperaturas elevadas. La oscilación térmica entre día y noche también es bastante notable. (ICHN –Bages, 2011).

En relación a la precipitación, también está marcado por un gran contraste de períodos: períodos de sequía (entre 1 y 2 meses áridos estivales en los que la precipitación media es muy escasa), mientras las precipitaciones importantes se concentran en los meses de primavera y otoño. La media de las medias mensuales es de 48,8 mm y el total anual medio es de 585 mm.

Seguidamente, se muestran los datos climatológicos obtenidos de la estación meteorológica del Pont de Vilorama del Servei Meteorològic de Catalunya:

**Tabla 1: Valores de parámetros meteorológicos 2009**

MES	Tª Media (°C)	Tª máx media (°C)	Tª min media (°C)	Precipitación (mm)
Ene	5,0	11,4	0,4	39,2
Feb	6,6	14,4	0,6	29,6
Mar	9,8	18,5	2,7	60,6
Abr	12,0	19,5	5,8	74,1
May	18,7	27,2	10,7	17,6
Jun	22,2	30,7	14,5	17,8
Jul	24,3	32,4	16,7	17,4
Ago	24,7	33,5	17,5	43,6
Sept	20,0	28,1	13,4	14,0
Oct	15,7	24,3	9,7	94,4
Nov	9,8	17,7	4,2	5,4
Dic	5,3	11,5	0,6	51,4

Fuente: Servei Meteorològic de Catalunya

**Tabla 2: Valores de parámetros meteorológicos 2010**

MES	Tª Media (°C)	Tª máx media (°C)	Tª min media (°C)	Precipitación (mm)
Ene	5,0	10,1	1,1	43,2
Feb	5,5	12,2	-0,3	59,5
Mar	7,9	15,5	1,7	81,7
Abr	12,8	20,8	5,9	14,8
May	15,5	22,9	8,8	93,1
Jun	19,7	27,7	12,9	107,0
Jul	24,9	33,4	17,6	81,2
Ago	23,3	31,2	16,7	44,2
Sept	19,3	27,3	13,1	41,4
Oct	13,7	21,5	8,1	85,3
Nov	7,1	14,4	1,7	18,9
Dic	3,9	10,9	-1,1	13,7

Fuente: Servei Meteorològic de Catalunya

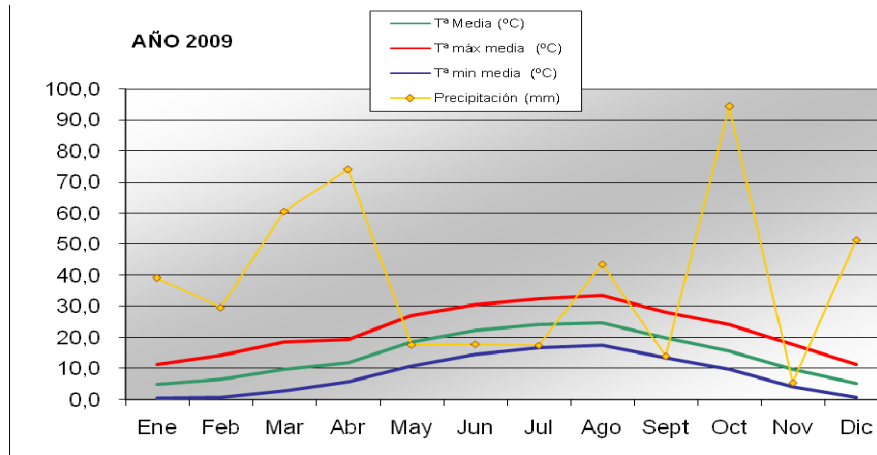
**Tabla 3: Valores de parámetros meteorológicos 2011**

MES	Tª Media (°C)	Tª máx media (°C)	Tª min media (°C)	Precipitación (mm)
Ene	4,2	12,6	-1,3	29,7
Feb	6,3	15,3	0,0	7,2
Mar	9,6	17,1	3,7	109,0
Abr	15,0	23,3	8,0	36,6
May	18,2	26,5	10,8	62,9
Jun	20,4	27,2	14,1	72,1
Jul	22,5	29,8	16,1	22,2
Ago	24,1	32,5	16,5	0,1

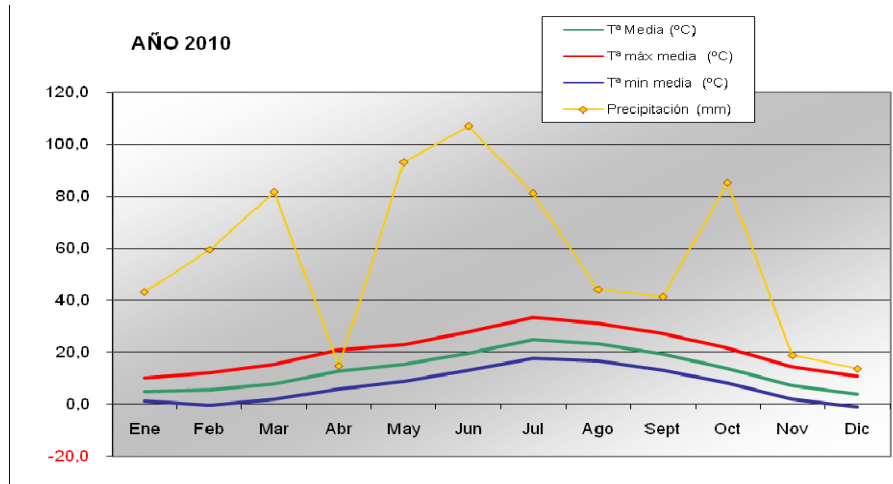
Fuente: Servei Meteorològic de Catalunya



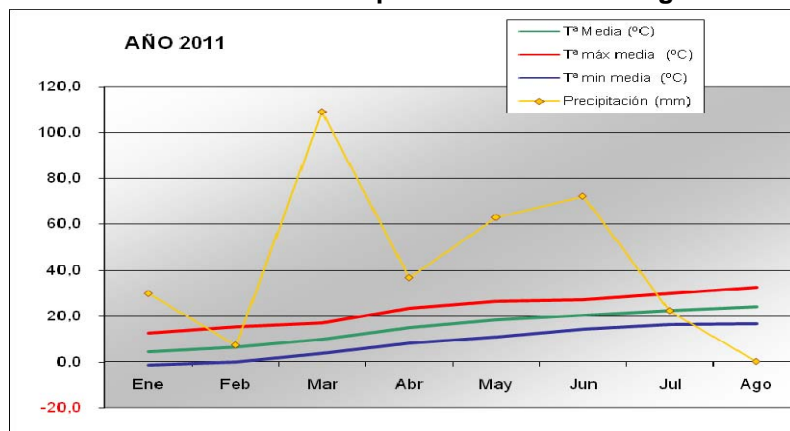
**Gráfico 1: Evolución de los parámetros meteorológicos del 2009**



**Gráfico 2: Evolución de los parámetros meteorológicos del 2010**



**Gráfico 3: : Evolución de los parámetros meteorológicos del 2011**



Fuente: Servei Meteorològic de Catalunya

En el mes de julio de 2011 ha presentado una climatología un tanto excepcional pues ha sido el más frío en Cataluña desde el año 1997. Pluviométricamente ha sido muy lluvioso en el cuadrante noreste, y puntos de la Costa Dorada y de la Ribera d'Ebre pero, ha sido seco en amplias zonas de la depresión Central (Meteocat, 2011). Además, durante los meses de junio y julio de este año, no se ha llegado ningún día a los 30°C, algo que no ocurría desde el año 1997 en el mes de junio y desde el año 1977 para un mes de julio. Este hecho ha influenciado en los ciclos de maduración de las variedades estudiadas.

### 3.3. SUELO Y GEOLOGÍA

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 – Bages, 2011).

A continuación, se presenta los resultados de los análisis llevados a cabo en las parcelas donde se cultivaron las variedades del estudio más recientes que se han podido disponer.

**Tabla 4: Análisis químico y textural del suelo, parcela 6, año 1999**

Parámetro	valor
pH a l'aigua susp. 1:2,5	8,4
Conduct. Eléctrica (a 25° en extracte 1:5)	0,17dS/m
M.O. oxidable	1,83% P/P
Fòsfor Ass. (Ext NaHCO <sub>3</sub> , 0,5M)	46 ppm
Potasio Extret (Ext Nh <sub>4</sub> COAcO 1N)	245 ppm
Nitrogen Kjeldhal	0,10% P/P
Carbonat Calcic equiv.	25,30%
Calcari actiu	5,4% P/P
CIC	9 meq/100g.
Arena grossa 0,5<D<2mm	4,1% P/P
Arena 0,05<D<2mm	52,2% P/P
Arena fina 0,05<D<0,5mm	48,1% P/P
Llims 0,5<D<2mm	33,7% P/P

Argila D<0,002mm	14,1% P/P
Classificació U.S.D.A	franc arenós

Fuente: Escola Agrària de Manresa

**Tabla 5: Análisis químico del suelo, parcela 2, año 1999**

Parámetro	valor
pH a l'aigua susp	8,15
CE a 25° en extracte	0,17dS/m
M.O. oxidable	2,75% P/P
Fòsfor Ass. (Ext NaHCO <sub>3</sub> , 0,5M)	163 ppm
Potasio Extret (Ext Nh <sub>4</sub> COAcO 1N)	413 ppm
Nitrogen Kjeldhal	0,13% P/P

Fuente: Escola Agrària de Manresa

## 4. EL MATERIAL VEGETAL

### 4.1. Características de las Solanáceas

Las variedades de estudiadas para su caracterización pertenecen a la familia de las Solanáceas.

Las Solanáceas huerteras son plantas consideradas anuales en los países templados, pero en realidad, son potencialmente vivaces, especialmente la berenjena (MESSIAEN, C.M. 1979).

#### 4.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL TOMATE

Su nombre científico es *Solanum lycopersicon* L. desde 2001. Anteriormente, se denominaba *Lycopersicon esculentum* Mill. y posteriormente *Lycopersicon lycopersicum*. En 2001 se estableció, mediante análisis de filogenética molecular, que el género *Lycopersicon* que se consideraba segregado, se encuentran dentro del género *Solanum*. (PBI Solanum Project, 2010).

Planta de origen americano, al parecer de la zona de Perú-Ecuador. En principio se cree que fue utilizado como una planta ornamental; su introducción en Europa se realizó en el siglo XVI y se sabe que a mediados del siglo XVIII era cultivado con fines alimenticios, principalmente en Italia.

Posee un sistema radicular amplio, constituido por una raíz principal que puede alcanzar hasta 50 – 60 cm. de profundidad, provista de gran cantidad de ramificaciones secundarias y reforzando la presencia de un gran número de raíces adventicias surgidas desde la base de los tallos. (Maroto, 2002).

El tallo del tomate es anguloso, herbáceo y rastrero por naturaleza si no posee ningún sostén. Los tallos, las hojas y los frutos jóvenes están recubiertos por dos clases de pelos: simples y glandulares. Estos últimos le confieren el olor característico (y colorea de verde las manos del hortelano que manipula la planta) pues están coronados por cuatro células que contienen aceites volátiles. (MESSIAEN, C.M. 1979).

El desarrollo del tallo es variable en función de los distintos cultivares, existiendo 2 tipos de crecimiento: determinado (o definido cuando detiene su crecimiento al formarse la inflorescencia terminal) e indeterminado (o indefinido con alargamiento continuado del tallo pues las inflorescencias se ubican en posición lateral, normalmente cada tres hojas).

Los órganos verdes contienen el alcaloide tomatina.

Las hojas se disponen sobre tallos alternadamente y son compuestas e imparinnadas, constituidas por 7 -9 foliolos lobulados o dentados, pudiendo aparecer en el raquis de la hoja pequeños foliolillos.

La floración del tomate se produce en forma de racimos simples o ramificados en diferentes estratos siendo normal que en cada inflorescencia pueda haber entre 3 – 10 flores.

La flor, de corola amarilla, generalmente, contiene un ovario coronado por un estilete rodeado de estambres. Estos se abren por oficios internos y fecundan automáticamente el estilete: el tomate está considerado como autógamo.

El fruto del tomate es una baya globosa o piriforme, de color, generalmente rojo en maduración aunque otras coloraciones (verde, amarillo) pueden presentarse. La superficie puede ser lisa o acostillada y en su interior se delimitan los lóculos carpelares, que pueden variar ente 2 – 30.

Las semillas son de pequeño tamaño, discoidales y recubiertas de vellosidades. En 1 g. de semillas suele haber hasta 350 semillas y su capacidad germinativa dura cuatro o cinco años.

Algunos trabajos han demostrado que el desarrollo vegetativo del tomate es estimulado tanto por el incremento de la integral luminosa como por el de la integral térmica, habiéndose señalado que el tomate es una planta sensible al fotoperíodo.

Los principales agentes del medio físico, como la temperatura, la luz y la humedad juegan un papel importante en la fecundación y cuajado del fruto: las condiciones óptimas para que se produzcan estos procesos pueden cifrarse en 14 – 17°C durante la noche y 23-25°C durante el día. (Maroto 2002).

#### 4.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA BERENJENA

Su nombre científico es *Solanum melongena* L.

Es una planta cuyo origen cabe situarlo en la India, Birmania y China, habiéndose constatado que tanto en la India como en otros pueblos del suroeste asiático su cultivo es muy antiguo (800 a.d.C.).

En la Edad Media posiblemente llegó a la Península Ibérica a través de los árabes, que la trajeron de Egipto, y posteriormente, se extendió hacia otros países europeos, aunque su consumo no estuvo demasiado difundido, puesto que a su sabor característico (algo amargo por la presencia de saponinas y solanosinas), se unió el hecho de que se la confundió con la mandrágora.

Es una planta plurianual cultivada como anual. Su sistema radicular es fuerte y profundo. Su tallo, de crecimiento indeterminado, es rígido y generalmente erecto, pudiendo alcanzar en cultivo al aire libre, una altura que oscila entre 0,5 y 1,5 metros.

Las hojas son alternas, grandes, enteras, con los márgenes ligeramente lobulados, recubiertas en el envés de una vellosidad tomentosa que, a menudo se encuentra recubriendo todas las partes de la planta. También es frecuente la presencia de espinas en las nerviaciones de las hojas.

Las flores, de corola blanca, malva o violeta, presentan cinco estambres amarillos que se abren por un poro de su extremos suelen aparecer en forma solitaria. En algunas variedades aparecen grupos de 2-5 flores, formando cimas. El cáliz es persistente, tomentoso y espinoso. La fecundación de los ovarios suele hacerse con polen de la misma planta, aunque el porcentaje de fecundaciones cruzadas por efecto de los insectos puede producirse.

El fruto es una baya carnosa, maciza, sin cavidad para contener las semillas, las cuales están incluidas en la carne del fruto. Su forma y su color es muy variable: el color de la carne puede variar desde el blanco puro hasta un verde bastante intenso y la epidermis puede ser incolora o ser malva o violeta debido a las antocianinas. Esta coloración puede ser uniforme o estar distribuida en estrías. El color general del fruto es el resultado del de la carne y su epidermis.

El cáliz que recubre la parte superior del fruto puede ser liso o espinoso, verde o violáceo.

La berenjena es la solanácea hortícola más exigente en calor: en plena vegetación, su óptimo térmico cabe situarlo entre 20 y 30°C durante el día y entre 15 y 20°C por la noche. Su crecimiento se paraliza entre los 10 y 13°C. Es muy sensible a las heladas pero las altas temperaturas no le suelen perjudicar pudiendo resistir niveles térmicos por encima de los 40°C.

Es un cultivo exigente en luz ya que influye en la floración.

En lo referente a suelos, es una planta exigente pues requiere de suelos ricos y profundos.

En contraposición con otras solanáceas hortícolas, en la berenjena no coincide la maduración comercial con la maduración fisiológica.

## 4.2. LAS VARIEDADES ESTUDIADAS

Las variedades de tomate que se han estudiado en el presente proyecto son las que se han obtenido de la semillas que se encuentran guardadas en el banco de germoplasma de Esporus a excepción de una cuarta que se trata de una nueva adquisición proveniente de la asociación de "Les Refardes-Gaiardea" (centro donde también se lleva a cabo el intercambio, conservación y multiplicación de semillas).

Los nombres que se han asignado a las variedades de estudio son los siguientes:

1. Tomate de Tarragona, lleno ("*Tomàquet de Tarragona ple*")
2. Tomate morado de Guixeres, lleno ("*Tomàquet morat de Guixeres ple*")
3. Tomate de Corazón, vacío ("*Tomàquet de cor buit*")
4. Tomate verde de Oristà ("*Tomàquet verd d'Oristà*")

La característica lleno o vacío en los tomates se refiere a que los lóculos están llenos de un tejido carnosos-gelatinoso que rodea las semillas.

Todas las variedades, son del tipo considerado “*d’amanir*” a excepción del de “de cor” que se considera del tipo: “*Montserrat d’amanir*”. (Brustenga, 2004).

Los lugares de recogida y las personas que han informado sobre su existencia son los que se resumen en la siguiente tabla:

**Tabla 6: Información del origen de las variedades de tomate estudiadas**

Variedad	Lugar recogida	Informador
<i>Tarragona</i>	Montornés del Vallès	Maria Seguí
<i>Morat</i>	Artés	Jaume Brustenga
<i>De cor</i>	El Vilar	Juan Arco

Fuente: Esporus

En relación a las berenjenas, todas las variedades del estudio pertenecen al banco de semillas de Esporus y los nombres que se les ha asignado son los siguientes:

1. Berenjena blanca (“*Albergínia blanca*”)
2. Berenjena larga de Montornés (“*Albergínia llarga de Montornés*”)
3. Berenjena de metro (“*Albergínia de metro*”)
4. Berenjena listada (“*Albergínia llistada*”)

**Tabla 7: Información del origen de las variedades de berenjenas estudiadas**

Variedad	Lugar recogida	Informador
<i>Llarga</i>	Montornés del Vallès	Maria Seguí
<i>Blanca</i>	Artés	Jaume Brustenga
<i>Llistada</i>	Can Poc Oli	Juan Arco
<i>De metro</i>	Vilanova de Bellpuig	-

Fuente: Esporus

## 5. EL CULTIVO

### 5.1. TÉCNICAS DE CULTIVO

Las técnicas de cultivo utilizadas para el estudio de todas las variedades de tomate y berenjena eran relativas a la agricultura ecológica, es decir que, no se utilizaron sustancias químicas de síntesis para mejorar la fertilización, ni para el control de malezas ni para la sanidad vegetal. Se debe tener en cuenta que, utilizando estas técnicas, con frecuencia, se obtienen producciones más bajas o pérdidas en la cosecha importantes.

Por otro lado, en este proyecto, interesa cultivar las variedades locales de la manera más austera posible para conseguir una mayor adaptabilidad de los cultivos. Esto no implica que los cultivos no se puedan cultivar utilizando otras técnicas de producción, con unas necesidades de resistencia del material vegetal menores (porque el objetivo es la producción y el rendimiento).

En los siguientes apartados se realizará una descripción de los métodos utilizados para estas prácticas.

#### 5.1.1. SIEMBRA Y TRASPLANTE

##### Semilleros

Para la preparación de los plántones, las semillas fueron sembradas en bandejas de alveolos de poliestireno expandido de 15 x 8 alveolos.

El substrato para éstos fue comprado para evitar los problemas que en anteriores ocasiones se había producido por utilizar el compost elaborado en la misma finca, ya que se producía diseminación muy alta de arvenses.

La siembra en semillero se realizó el 1 de marzo, excepto el tomate “*verd d’Oristà*” que se preparó una semana más tarde.

Los semilleros se mantuvieron en invernadero y fueron regados con agua pulverizada.

##### Trasplante

El trasplante de los tomates se realizó el 16 de mayo para tres de las variedades y una semana más tarde para la variedad “*verd d’Oristà*”. Todas ellas se trasplantaron a la parcela 6 de la finca. El marco de plantación, fue de 80X50 dispuestos en 2 hileras.

El trasplante de la primera variedad de berenjena (“*Llarga de Montornés*”) se realizó el 17 de mayo, las variedades “*Listada*” y “*De metro*” se trasplantaron el 13 de junio. Éstas se ubicaron en la parcela 6.



Finalmente, la variedad blanca, se trasplantó el 27 de junio y en la parcela 3. El marco de plantación fue de 80X60 dispuestos en 2 hileras.

Se ha de tener en cuenta que al poco tiempo del trasplante de tomates y la berenjena “larga” se produjo un aguacero bastante intenso que pudo ser el causante de algunas bajas.

A continuación se presenta una tabla donde se resumen todos los datos expuestos:

**Tabla 8: Datos relativos a la siembra y trasplante**

	Semillero	Trasplante	Parcela	Asociado a otros cultivos	Nº plantados
<b><i>Tomàquet verd d'Oristà</i></b>	08-mar	23-may	6	Judías y límite parcela	28 en 1 hilera
<b><i>Tomàquet Tarragona plè</i></b>	01-mar	16-may	6	Cebollas y límite parcela	50 en 2 hileras de 25
<b><i>Tomàquet de cor buit</i></b>	01-mar	16-may	6	Maíz y límite parcela	52 en hileras de 26
<b><i>Tomàquet ple morat Guixeres</i></b>	01-mar	16-may	6	Cebollas y límite parcela	48 en hileras de 24
<b><i>Albergínia llarga montornés</i></b>	01-mar	17-may	6	Pimiento y límite de parcela	44 en 2 hileras de 22
<b><i>Albergínia llistada</i></b>	01-mar	13-jun	6	Tomate, cebolla, lechuga	20 en 2 hileras de 20
<b><i>Albergínia de metro</i></b>	01-mar	13-jun	6	Lechuga y límite de parcela	36 en 2 hileras de 18
<b><i>Albergínia blanca</i></b>	planterista (mediados marzo)	27-jun	3	Pimiento y límite de parcela	23 en 2 hileras de 11

Fuente: elaboración propia

Para la preparación del terreno se eliminaron las malezas existentes mediante escarda y posteriormente, se labró con subsolador para descompactar. Se procedió a regar justo antes del trasplante y se incorporó un tratamiento preventivo reforzante compuesto por 3% de purín de ortiga y 6% de purín de cola de caballo.

### 5.1.2. LABORES DE CULTIVO

Los tomates, en relación a las berenjenas, requerían de ciertos cuidados adicionales a medida que crecía la planta y que son los que se detallan a continuación:

### Entutorado de tomates

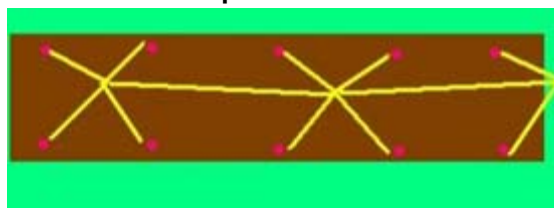
Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida y evitar que las hojas y sobre todo los frutos toquen el suelo, mejorando así la aireación general de la planta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación, y la realización de las labores culturales (poda, recolección, etc.). De esta manera, los frutos se recogen más limpios y sanos al no estar en contacto con el suelo y los tratamientos fitosanitarios, en caso de haberse aplicado, se distribuyen de manera más homogénea.

Se utilizaron 2 sistemas de entutorado:

- Sistema de estacas:

Éste se practicó para las variedades que fueron cultivadas en hileras dobles. Como tutores se utilizaron cañas y se colocó una para cada mata, introduciéndolas en el suelo. Luego, se unían cuatro por la parte superior (a la altura que alcanzaban los brazos extendidos) de manera que quedaba forma de pirámide. Una quinta caña se colocaba en la parte superior para dar mayor estabilidad a la estructura, uniéndose a las otras pirámides, tal como se detalla en el esquema:

**Ilustración 1: Esquema de colocación de entutorado a 4 estacas. Vista de planta**



Fuente: elaboración propia

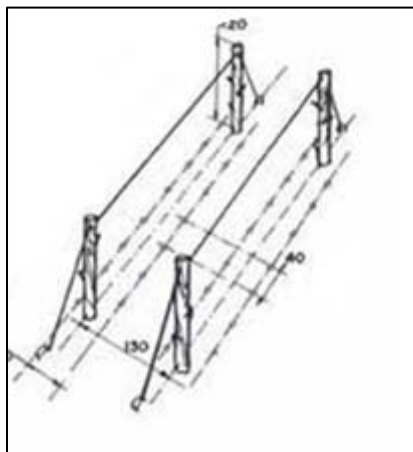
Las uniones se realizaron con alambre.

Posteriormente, se ataron los tallos de las matas a las cañas para conseguir que se desarrollen al máximo en sentido vertical. Las ligaduras utilizadas fueron varias: cuerdas de polipropileno (rafia) haciendo nudos manualmente o con pequeñas máquinas que atan el tallo con cintas de plástico y grapas. Ver fotografía 2:

**Fotografía 2: Entutorado de tomates**

Fuente: elaboración propia

- Sistema de colgado:  
Para la variedad “verd d’Oristà” se aprovecharon las estructuras existentes que consistían en postes y un solo alambre.  
La sujeción se realiza con cuerda de rafia sujeto de una extremo a la zona basal de la planta ( anudado) y de otro, al alambre situado a 1,8 m sobre el suelo por encima de la planta. Conforme la planta va creciendo se va liando dando la vuelta a la cuerda hasta que la planta alcance el alambre.

**Ilustración 2: Esquema del sistema de colgado**

Fuente: elaboración propia

**Fotografía 3: Detalle de sistema de colgado**

Fuente: elaboración propia

### La poda

La poda o destallado (en catalán esgriolar, esporgar o escabellar) es una práctica imprescindible para las variedades de crecimiento indeterminado. Se realiza a los 15-20 días del trasplante con la aparición de los primeros tallos laterales (brotes axilares o chupones) que van saliendo entre el tallo y las ramas, que son eliminados. La idea es dejar 1 o 2 guías como tallos principales. De esta manera, se mejora el desarrollo del tallo principal, se consigue que los frutos se desarrollen más grandes y la producción sea regular. Teniendo en cuenta que se trata de cultivos experimentales y que uno de los objetivos principales es obtener semilla, cuanta más mejor, interesará que el fruto quede bien desarrollado.

Cuando el brote es pequeño, es fácil confundirlo con el crecimiento de una hoja, especialmente, ante manos inexpertas. Es muy importante saber diferenciarlos ya que la eliminación de hojas puede comprometer las funciones fotosintéticas de la planta.

**Fotografía 4: Secuencia del proceso de poda**

Fuente: elaboración propia

La poda se realizó semanalmente, utilizando una navaja. Este punto es muy importante puesto que si los cortes no son limpios, no cicatriza correctamente y podría propiciarse la entrada de enfermedades de tipo fúngico o vírico.

### Riego

El tomate es una planta sensible tanto a la escasez como al exceso de riego. La berenjena es una planta exigente en agua especialmente a partir del crecimiento de los frutos.

La frecuencia de riego, sin embargo, no era planificada a priori ya que se regaba en función de la climatología y de las necesidades de los cultivos que eran diversos en la parcela.

Para su ejecución, se utilizaron mangueras adaptadas al riego por goteo que se colocaban al pie de las plantas, siguiendo las hileras de cultivo.

### Control de Malezas

El control de las malezas consistió en una de las tareas que más esfuerzo suponía su eliminación. Las técnicas utilizadas eran la escarda manual a mano o con azada si la flora arvense crecía al pie de la planta y si invadía las calles, se utilizaba la bicicleta.

No existía planificación para realizar esta tarea, se realizaba en función del nivel de crecimiento observado, pero se realizaba, aproximadamente cada 7 – 10 días.

Para facilitar la tarea de eliminación a mano se organizaba el riego la noche anterior. De esta manera, se reblandecía el suelo y el arrancar las matas resultaba menos costoso.

Dos especies de flora arvense tenían una presencia predominante:

#### **Bledo (*Amaranthus retroflexus*)**

El bledo (*Amaranthus retroflexus*) es una hierba anual de la familia de las amarantáceas que mide de 0,3 a 1 m de alto. Es erecta, puede ser simple o más o menos ramificada, y tiene una raíz principal bastante robusta que puede llegar a un 1 metro de profundidad. Los tallos ordinariamente son pubescentes y pueden tener tonalidades rojizas.

Crece sobre tierras más o menos removidas y ricas en nitrógeno (ICHN- Bages, 2010).

#### **Verdolaga (*Portulaca oleracea*)**

Planta terófito anual, rastrera y lampiña, con tallos de 5 – 50 cm, rojizas y carnosos. Las hojas, de 1-2 cm., son sésiles, oblongas, de margen entero, y con estípulas en la base. Las flores son sésiles y terminales, solitarios o en pequeños grupos de hasta 3.

El fruto es una cápsula se abre transversalmente, dejando libres a numerosas semillas negras y pequeñas. Crece en huertas y cultivos, zonas abandonadas, en general en ambiente ruderalizados, en suelos profundos y nitrogenados, ricos en bases (pH 5,5 – 8). Es planta indicadora de alcalinidad y suelos ricos en nutrientes.

Soporta grandes variaciones de temperatura, crece a plena luz aunque soporta la sombra y en piso colino principalmente. (Menéndez Valderrey, 2008).

Con menos predominancia, se detectó también otro tipo de bleo, el *Chenopodium album* que al igual que el *Amarantus* es indicador de suelos compactados, arcillosos y ricos en nitrógeno. Además, la correhuela (*Convolvulus arvensis*), que está presente en suelos calcáreos ricos en humus (Serentill, 2010), la bolsa del pastor (*Capsella bursa-pastoris*), la malva *Malva silvestris* y la grama (*Cynodon dactylon*).

## 5.2. TRATAMIENTOS FITOSANITARIO

Durante la etapa de crecimiento, los cultivos sufrieron algunos problemas de sanidad y otros generados por climatología:

- En el caso del tomate: Heliotis, algo de tuta y ácaro del bronceado
- En el caso de la berenjena: escarabajo de la patata
- Los tomates estuvieron afectados por podredumbre apical, especialmente la variedad “morat de Guixeres”.
- Finalmente, una granizada a finales de julio, afectó al crecimiento de las plantas puesto que quebró muchos tallos.

Por todo ello, se realizaron varios tratamientos fitosanitarios, los cuales se detallan a continuación así como la justificación de su aplicación:

### **Problema con Heliotis u oruga del tomate (*Helicoverpa armigera*):**

La Heliotis es un lepidóptero que ataca en su fase larvaria, en primer lugar al sistema foliar, pero posteriormente a los frutos provocando deformaciones, putrefacción y generando agujeros.

Para su control se aplicó: **Helicovex** con adherente **Nu-Film®-17**.

- **Helicovex**: El ingrediente activo es un bacilovirus *Helicoverpa armigera* leopolyhedrovirus (HearNPV). Según la información del fabricante, tiene un 98% eficacia en campo abierto en tomates (Philip Kessler, 2008), si se aplican 3 tratamientos, sin embargo, sólo se aplicó una sola vez. La dosis empleada fue 100 - 200 ml/ha.

- Nu-Film®-17 es un coadyuvante no-iónico (prolongador-adherente-esparcidor), diseñado para prolongar la vida del tratamiento agrícola aplicado. Forma una película pegajosa y elástica que encapsula y mantiene el agente en el follaje del cultivo. Además, reduce la evaporación del agua al momento de la aspersión, así como la degradación del producto por efecto del viento, calor y/o radiación ultravioleta.

La fecha de aplicación fue 14 y 15 de julio.

### **Los graves efectos de la granizada**

Después de la granizada del 30 de julio, los cultivos quedaron muy dañados: muchos tallos apicales de los tomates se quebraron y las hojas de las berenjenas quedaron rotas. Para evitar posibles infecciones, se decidió aplicar oxiclورو de cobre con Equi-tri.

- Oxicloruro de Cobre: Este producto actúa como fungicida-bactericida que previene y controla la pudrición ácida. Se caracteriza por la acción sinérgica de sus tres ingredientes activos, permitiendo que cada uno de ellos participe en el control de los diversos patógenos involucrados en la pudrición.

El cobre impide la germinación de esporas y perturba el funcionamiento celular de los patógenos ya que penetra en la célula y reacciona con los grupos aminoácidos que se encuentran en las proteínas, formando quelatos, desalojando los metales esenciales o hidrógeno. Se realizó la aplicación foliar con equipo de aspersión con mochila. (Rossini, 2007).

- Equi-tri: Es un bioestimulante compuesto de plantas, obtenido por maceración de cola de caballo (*Equisetum arvense*) y cereales. Actúa como potenciador de las defensas naturales de las plantas consiguiendo que se hagan más fuertes frente a plagas y enfermedades. También aporta ácido salicílico, además de otros elementos minerales. La dosis aplicada fue 50cc/litro de agua de manera foliar.

La fecha de aplicación fue 1 de agosto.

### **El ácaro del bronceado**

*Aculops lycopersici* o plaga del Vasate, es un ácaro de coloración clara que no se puede ver a simple vista. Este ácaro empieza atacando el envés de las hojas proporcionando un aspecto plateado y clorótico que posteriormente se vuelve necrótico. A medida que la infestación se extiende, los tallos y peciolo foliares se broncean y la parte inferior de la planta se seca. Si la población de ácaros no se controla, la sintomatología progresa hacia la parte superior de la planta hasta que toda ella se vuelve marrón y seca. Las plantas pueden morir en tan sólo

unos días si el ambiente es cálido y seco que son las condiciones que favorecen el desarrollo de este ácaro. Los daños foliares que causa el *A. lycopersici* pueden ser confundidos con síntomas que son consecuencia de ciertas deficiencias o desequilibrios nutricionales o de estrés hídrico. (Jones, 2000)

El tratamiento elegido fue azufre en polvo disuelto en agua y aplicado con sistema de aspersión y mochila.

La fecha de aplicación fue 16 de agosto.

### **La podredumbre apical**

La aparición de la podredumbre apical del tomate tiene lugar en frutos jóvenes pocos días después del cuajado, siendo excepcional en estados avanzados. Comienza manifestándose como una mancha acuosa debajo de la epidermis en la zona del ápice, desarrollándose rápidamente, tornando al final a un color negruzco y hundiéndose el área afectada adquiriendo un aspecto de cuero seco. El motivo por el que este desorden se muestra en la zona apical del fruto es debido a que ésta es la región donde se concentra una mayor división celular destinada al crecimiento del fruto para el que es necesario el calcio, por lo que el déficit se declarará en esta zona.

Se sabe que esta anomalía está relacionada con desórdenes en la absorción de calcio por la planta.

La absorción de calcio en la planta no se produce mediante aporte de energía, si no transportándose éste de forma pasiva junto al agua a través del xilema, por tanto, existe una relación directa entre la absorción de calcio y la transpiración de la planta. La reducción de la absorción de agua provocará la reducción en la absorción de calcio.

Cualquier factor que reduzca los flujos xilemáticos para la asimilación del calcio ocasionará problemas.

Por otro lado, genéticamente existen diferencias varietales en el comportamiento de las plantas ante la absorción y el transporte de calcio, pudiéndose hablar de variedades más eficientes que otras.

Los factores ambientales tienen gran importancia en la aparición de la pudrición apical, como la humedad ambiental, la temperatura y la radiación.

De hecho, se sospecha que el causante directo ha sido la climatología que se ha tenido durante los meses de julio y agosto ya que cambios repentinos de días nublados a soleados intervienen en la aparición de esta fisiopatía: si durante un determinado periodo de tiempo la planta se aclimata a una tasa de radiación baja y de forma imprevista se ve incrementada por un ascenso lumínico, esto se traduce en un aumento en la demanda de calcio mayor que el tiempo de respuesta que la planta tiene para acomodarse al nuevo ambiente y



abastecer las necesidades, apareciendo así frutos con podredumbre apical. (PEREZ SOTO, 2011)

No se realizó ningún tratamiento.

### **Escarabajo de la patata** (*Leptinotarsa decemlineata*)

Afectó únicamente a la berenjena blanca.

Las larvas al nacer devoran con mucha avidez las hojas. El daño (defoliación) lo hacen tanto larvas como adultos.

No se realizó ningún tratamiento ya que no se presentó en cantidades que pusieran en riesgo el cultivo y la planta superó el problema. El tratamiento consistió en la retirada a mano de las larvas cuando se detectaba que había demasiadas. Se observó una planta que atraía a varios individuos mientras el resto de plantas no fue atacada prácticamente.

Cabe añadir que, con anterioridad, se aplicó un tratamiento a judías y cucurbitáceas que estaban siendo afectadas por la araña roja con *Beauveria bassiana* es un hongo patógeno que puede infectar a un amplio rango de insectos incluyendo *L. decemlineata*. Al estar situados los cultivos de cucurbitáceas muy cerca del resto de variedades de berenjenas (en la parcela 6), es probable que así hayan quedado protegidas del ataque de este escarabajo.

## **5.3. RECOLECCIÓN**

La pauta de recolección está marcada por el grado de madurez que debe tener el fruto con el fin de asegurar el máximo desarrollo de las semillas, ya que obtener nueva semilla es el objetivo primordial de la multiplicación de variedades. Pero, por otro lado, la caracterización se debe llevar a cabo cuando el fruto se encuentra en su estado de madurez comercial (lista para consumo).

En el caso del tomate, el fruto en madurez fisiológica y madurez comercial no se diferencia mucho a excepción de los parámetros de coloración y firmeza. Por ello, se pudo compatibilizar la recolección para ambos objetivos sin problemas, es decir, los frutos recogidos para la caracterización se pudieron aprovechar para la obtención de semilla.

La recolección de berenjenas, en cambio, se debía hacer en dos etapas ya que el fruto se modifica rápidamente y drásticamente al superar la madurez comercial lo que lo invalidaría para la caracterización.

Para su recolección, se debía escoger los frutos que cumplieran con las características que, en un principio, se esperan de ellas, en cuanto a tamaño, forma y coloración, para eliminar posibles frutos que se hayan hibridado.

#### 5.4. EXTRACCIÓN DE SEMILLAS

Para la extracción de semillas de tomate y berenjena se seguirán los llamados procesos húmedos.

Éstos se pueden dividir en 3 pasos: recolección, lavado y secado.

##### La recolección:

Los frutos se deben recolectar bien maduros ya que así se asegura una producción alta de semillas.

Se cortan por la mitad (transversalmente en el caso del tomate) y se exprimen, vertiendo la pulpa con las semillas en un recipiente.

En el caso del tomate, se ha de introducir los dedos en los lóculos para extraer toda la semilla. En el caso de las berenjenas, se ha de buscar más concienzudamente la parte de la carne que aloja las semillas.

Los utensilios y superficies deben estar limpios para evitar contaminación con otras semillas especialmente si se están trabajando varias variedades. Es importante también que, en todo momento, tanto los frutos como el líquido resultante esté etiquetado con la información identificativa pertinente.

En el caso del tomate, es muy recomendable, hacer **fermentar** las semillas con el jugo del fruto tal como pasa de forma natural. En este proceso de fermentación, los microorganismos destruyen las enfermedades que se transmiten por las semillas (virus, bacterias patógenas) y que pueden afectar a la siguiente generación de plantas.

Éste es un proceso aeróbico, por tanto, se buscará que el recipiente no sea demasiado hondo para permitir su buen desarrollo.

El proceso es llevado a cabo por fermentos lácticos y un hongo saprofito, *Geotrichum candidum*, que forma una nata blanca en la superficie. (Díaz, Ramos y León, 1992).

Trabajar con las manos para desmenuzar todos los flóculos y la fermentación sea homogénea

No hace falta añadir agua a la mezcla para no diluirla y no ralentizar el proceso o provocar una germinación prematura.

Dejar fermentar el líquido y las semillas durante 3 – 6 días. No se debe prolongar demasiado este periodo ya que la calidad de la semilla (% de germinación, % de emergencia y vigor) disminuye.

De forma diaria, conviene agitar la mezcla para mantener la fermentación homogénea.

**Fotografía 5: Pulpa de tomate preparada para su fermentación**



Fuente: Elaboración propia

**Fotografía 6: Extracción de semillas de berenjena**



Fuente: elaboración propia

**Lavado:** Tiene por objetivo retirar la pulpa que está en el líquido con las semillas. Las semillas viables tienden a precipitar ya que son más densas, mientras que las semillas de calidad pobre tienden a flotar y se pueden eliminar por decantación. La pulpa tiende a hundirse pero a un ritmo diferente del de las semillas viables. Se aprovecha esta característica para eliminar los restos de pulpa. Finalmente, Después se ponen en un colador con malla de tela y se lavan bajo el grifo.

La semilla del fondo del recipiente debe ser lavada repetidas veces con agua corriente y luego se procede a su secado.

**Secado:** Se retira todo el exceso de humedad con un trapo seco. Se coloca una capa fina en una superficie rígida o tela mosquitera enmarcada para que el aire circule o en bolsas de malla durante 3 – 5 días para disminuir la humedad a valores que permitan su conservación. Es importante ir removiéndolas para que se sequen rápido y se evite una posible germinación. Diariamente las semillas se deben frotar con los dedos para evitar que queden pegadas. Es muy importante que las semillas que se estén secando lo hagan en lugares donde circule bien el aire, ya que corremos el riesgo de que la elevada humedad provoque que la semilla germine. Evitar fuentes de calor: por encima de los 35°C se estropean.

Dejar secar bajo sombra, nunca al sol ya que el secado se lleva a cabo de forma irregular (se seca sólo la superficie) y con el tiempo, acaba apareciendo podredumbre.

También conviene que esté protegido de ataque de roedores.

#### Fotografía 7: Detalle del sistema de secado



Fuente: Elaboración propia

## 6. MÉTODO DE CARACTERIZACIÓN

Caracterizar es separar, diferenciar la variabilidad genética. (Miguel Holle, 2006)

El objetivo básico de la caracterización de variedades es describir, a partir de observaciones de campo, los rasgos morfológicos y agronómicos de estas variedades. En general, son rasgos heredables, fácilmente discernibles y que no dependen del entorno.

En el presente proyecto, no se realizará una caracterización científica ni de mejora genética pues ese no es el objetivo. Se trabajará sobre una caracterización que describa las cualidades morfológicas del cultivo en cuestión y permita la difusión de la información de sus características.

Se ha de tener en cuenta que el usuario de la información resultante de la caracterización es el “pagès”, el hortelano o el consumidor final y por tanto, no se espera que posea conocimiento de aspectos técnicos.

Lo que se busca es que las características del producto sean conocidas para así poder tener una salida comercial.

Para poder realizar una caracterización, la herramienta principal de la que se ha de disponer es de un listado de DESCRIPTORES fiables.

Si tenemos en cuenta que se ha de diferenciar variedades para demostrar la riqueza de los cultivos locales debemos utilizar una misma medida, es decir, la misma herramienta, en este caso específico los mismos DESCRIPTORES, más aún, si pueden existir otras instituciones abordando el tema desde concepciones diferentes.

En Esopus, ya se había trabajado en crear una lista de descriptores para las variedades de tomate. Sin embargo, no se disponía para las berenjenas. Por ello, se elaboró una como parte del proyecto.

Dentro de la comunidad de recursos fitogenéticos, un descriptor se define como un atributo, rasgo característico o medible que se observa en una entrada de un banco de germoplasma. Se utiliza para facilitar la clasificación de datos, almacenamiento, recuperación, intercambio y utilización. (Bioversity International, 2007).

A la hora de elaborar las fichas de descriptores de cada cultivo, se consultarán las fichas estándar internacionales generadas por IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute, actualmente, Bioversity International<sup>1</sup>) o UPOV<sup>2</sup>. También se consultan las listas que utilizan otros bancos locales conocidos. Estas listas suelen ser exhaustivas y proporcionan un repertorio completo de características para cada cultivo. Suele ocurrir que el número de descriptores es muy elevado. (Espinosa, 2011).

En general, para caracterizar variedades locales de una misma región suele ser suficiente una lista de entre 12 y 25 descriptores. Se deben escoger aquellos que resultan más representativos. La experiencia del personal que lleva años trabajando en estos cultivos, desde la prospección hasta la conservación de las semillas, pasando por la multiplicación es fundamental a la hora de decidirse por unos descriptores que aseguren el éxito de la caracterización.

La elección de los descriptores más apropiados, por tanto, es uno de los principales aspectos a considerar en la caracterización. Se ha optado por dar mayor importancia a aquellas características fáciles de observar, medir y cuantificar durante el desarrollo del cultivo.

Las recomendaciones de Biodiversity International para escoger y definir estos descriptores son las siguientes (Biodiversity International, 2007).

- ✓ Escoger los descriptores tan sencillos como sea posible con la finalidad de poder ser entendidos por un amplio espectro de usuarios.
- ✓ Utilizar imágenes y dibujos para dar soporte a las descripciones textuales y clarificar los descriptores complejos.
- ✓ Proporcionar definiciones claras de los descriptores para permitir su aplicación.
- ✓ Analizar el coste de registro de los valores del descriptor, tanto en recursos humanos como materiales. Si ha de hacer que la recogida de datos sea muy laboriosa, se ha de valorar si debería incluirse en el listado.
- ✓ Especificar, en su caso, la unidad de medida.
- ✓ Evitar ambigüedades: si un descriptor no es claro, se deben incluir referencias metodológicas o estándares.

---

<sup>1</sup> Bioversity International es la principal organización dedicada a la investigación de la biodiversidad cultivada. Se sede está cerca de Roma. Se creó el 2006 con la fusión de las organizaciones International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) y International Network for the Improvement of Banana and Plantain (INIBAP).

<sup>2</sup> UPOV (Union internationale pour la protection des obtentions végétales) es una organización intergubernamental con sede en Ginebra (Suiza). Su objetivo es la protección de las "obteniones vegetal" por medio de un derecho de propiedad intelectual.

✓ No incluir descriptores sobre los que no hay diversidad conocida.

Aquellos descriptores que sean altamente discriminatorios se han de marcar con un asterisco para priorizar la recogida de sus valores.

Una vez se han definido los descriptores, se dispone del punto de partida para confección de las fichas de caracterización de cada variedad.

## **6.1. DESCRIPTORES DE TOMATE**

### **6.1.1. FUENTES DE CONSULTA**

Este listado ya había sido trabajo dentro del proyecto Esporus y estaba finalizado. Por tanto, pudo utilizarse como herramienta de la caracterización de las variedades de tomate.

El documento de base a partir del cual se han seleccionado los descriptores es UPOV 2001. Se han incluido todos los descriptores marcados como importantes (\*) excepto:

**22:** Fruto: tamaño (ya incluyen descriptores de longitud y anchura).

**23:** Fruto: relación longitud / diámetro

**36:** Fruto: intensidad del color verde en el hombro

**37:** Fruto: intensidad del color verde

**38:** Color del fruto en madurez (sí incluye color de la pulpa)

Se han unificado en uno solo los criterios:

**34:** Fruto espalda verde (antes de madurez)

**35:** Fruto: extensión de el hombro verde (antes de madurez)

En el apartado de “Anexos” se presenta el listado de descriptores del tomate.

## **6.2. DESCRIPTORES DE BERENJENA**

### **6.2.1. ELABORACIÓN Y FUENTES**

Se tuvo que trabajar en la confección de este listado de descriptores ya que no se había definido por Esporus.

Se utilizaron como base los listados de descriptores de IBPGRI y los de UPOV.

El objetivo era establecer un listado de 20 – 25 descriptores y especificar cuáles constituían los altamente discriminatorios.

Estas decisiones se tomaron con la responsable de proyecto Esporus, Xènia Torras apoyándose en su experiencia.

Se siguieron los principios marcados por el Biodiversity International.

También se elaboraron las fichas de recogidas de datos en campo: son aquellas herramientas utilizadas en el trabajo de campo con el objetivo fundamental de facilitar el control y la toma de datos.

En el apartado de “Anexos” se presenta el listado de descriptores de la berenjena, así como la Ficha de campo que se confeccionó a raíz del listado.

### **6.3. MUESTREO PARA LA CARACTERIZACIÓN**

#### **6.3.1. MUESTREO DE LAS PLANTAS**

Como se ha comentado anteriormente, a partir del cultivo de las variedades se derivarán 2 tareas básicas que se corresponden con los objetivos de proyecto: la multiplicación y la caracterización.

Para llevar a cabo la caracterización, se deberá elegir una muestra de plantas que cumplan con las características esperadas en la variedad. Para ello es importante contar con una buena descripción de la misma complementada con la información cultural y agronómica obtenida durante la prospección y así no perder sus rasgos característicos ni su riqueza genética.

De esta manera, para la caracterización se elegirán 10 plantas por cada variedad las que cumplan las características esperadas.

Los criterios y pasos a tener en cuenta para esta elección son:

1. Consulta de información acerca de la variedad: buscar bibliografía, registros en las bases de datos de la prospección, fotos de cultivos anteriores, etc. Esta información servirá para descartar aquellas plantas que no cumplan con los rasgos característicos.
2. Si se observa homogeneidad en el cultivo, se han de escoger las plantas-muestra siguiendo los siguientes criterios:
  - Del eje longitudinal del cultivo (2 hileras), aproximadamente, el mismo número de plantas de cada lado.
  - De el eje transversal del cultivo, aproximadamente el mismo número de plantas de cada lado.
  - Plantas de crecimiento vegetativo, medio: ni las de mayor o menor crecimiento.
  - Número de frutos, medio: ni las de mayor o menor producción.
  - Plantas no afectadas demasiado por plagas o enfermedades.



#### 6.4. MATERIAL UTILIZADO PARA LA CARACTERIZACIÓN

A parte del listado de descriptores y las fichas de recogida de datos, se utilizó el siguiente material:

- Cinta métrica
- Cuchillo
- Cámara de fotos
- Papel milimetrado
- Pie de rey
- Carta de colores
- Báscula
- Bascula de precisión

#### 6.5. CARACTERIZACIÓN DE LAS PARTES VEGETATIVAS

En el caso de dimensiones: longitud, peso, se debe calcular la desviación estándar.

##### 6.5.1. PLANTAS DE TOMATE

A continuación se detallan los conceptos de los distintos descriptores utilizados en los listados separándolos en función de los componentes principales de la parte vegetativa de la planta: hoja, flor, fruto verde.

Por cada planta seleccionada, se determinó lo siguiente:

##### DESCRIPTORES DE LA PLANTA

➤ **Descriptor 1: Existencia de pigmentos antociánicos en la plántula**

Se debe registrar la presencia de pigmentaciones de tipo antociánico en el hipocótilo cuando las hojas primarias de la plántula están completamente abiertas y el tamaño del brote es de unos 5mm. (IPGRI, 1981). Esta coloración es de tipo morado y puede abarcar diferentes áreas. En relación a esta medición, no se pudo llevar a cabo por no coincidir esta fase del crecimiento de la planta con el inicio del proyecto.

➤ **Descriptor 2: Tipo de crecimiento: determinado o indeterminado**

El crecimiento determinado o definido es aquel en que el tallo principal detiene su crecimiento tras haber producido varias inflorescencias (separadas por 1 ó 2 hojas) como consecuencia de la formación de una inflorescencia terminal. Por el contrario el crecimiento indeterminado o indefinido es aquel cuando el tallo posee un ápice meristemático que produce un alargamiento continuado del tallo principal, dando

inflorescencias cada dos o tres hojas. Pueden ser de porte rastrero (si no tiene un soporte) o trepador.

## DE LA HOJA

### ➤ **Descriptor 3: Porte de la hoja**

La hoja, al desarrollarse se puede mantener semierecta, crecer horizontal, formado  $45^\circ$  con el tallo o caer colgando por su peso. Es importante que las hojas evaluadas sean las del tercio medio de la planta ya que mientras más bajas las hojas, más colgantes se observarán y mientras más tiernas (de la parte superior) más erectas se observarán.

### ➤ **Descriptor 4: Longitud del limbo de la hoja**

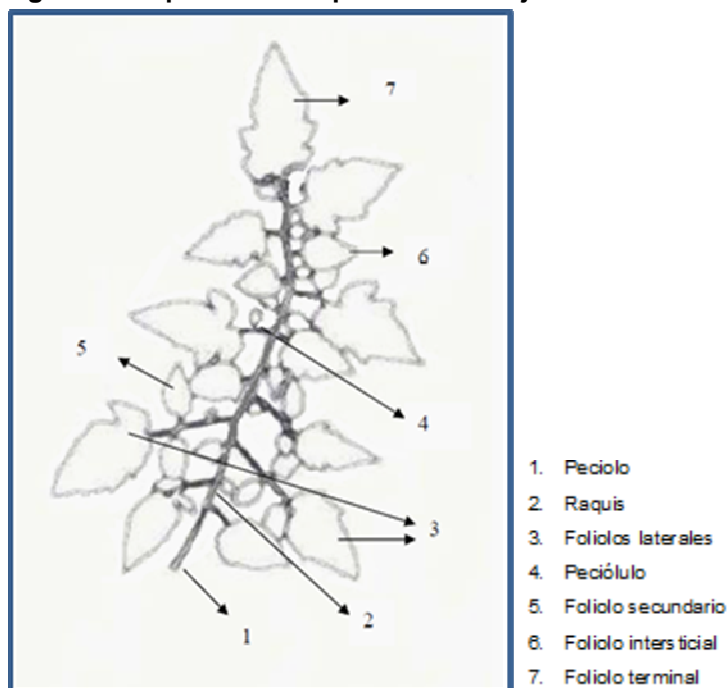
Debido a que la tomatera tiene una hoja compuesta, las medidas de longitud de la hoja presentaban cierta complejidad.

El listado de descriptores no definía cómo se debían llevar a cabo estas medidas, con lo que se tuvo que definir la pauta de medición.

Para ello, es importante conocer la morfología de la hoja de la tomatera.

El limbo está compuesto por varios elementos (ver Figura 1). La lámina foliar, que se une al tallo por el peciolo, está dividida en varias subunidades llamadas **folíolos** cada uno de los cuales “parece” una hoja y que están articuladas sobre el **raquis** de la hoja mediante los **peciólulos**. También se pueden encontrar **folíolos intersticiales**, cuando se apoyan sobre el raquis directamente.

Figura 3: Esquema de las partes de la hoja de tomatera.

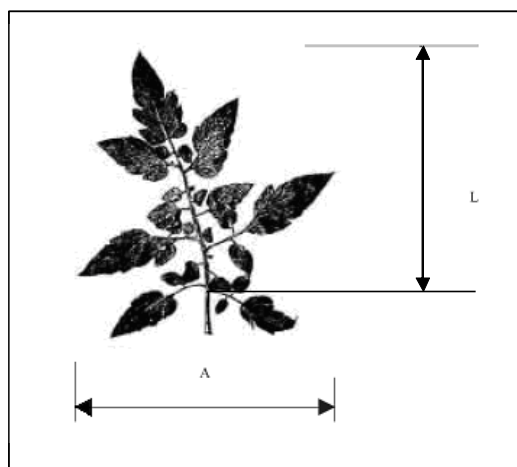


Fuente: elaboración propia, 2011

La medida de la longitud del limbo no debe incluir el peciolo, sino que debe comenzar desde el primer peciólulo o foliolo intersticial más próximo al tallo hasta el extremo del foliolo terminal. En el siguiente esquema (Figura 2), se representan las pautas definidas para la medida de la longitud del limbo.

Se realizan 3 mediciones por planta, escogiendo las hojas del tercio medio. La media de los valores obtenidos es la que se asigna a la planta.

**Figura 4: Esquema de los criterios utilizados en la medición de parámetros de longitud de la hoja de tomatera**



Fuente: elaboración propia, 2011

➤ **Descriptor 5: Anchura del limbo de la hoja**

Como en el caso anterior, se debía definir, previamente, cómo se debía realizar la medición. Las posibles alternativas eran medir el ancho en el punto medio del limbo en la parte más ancha del mismo. Se opta por lo segundo, tal como se indica en el esquema de la figura 4.

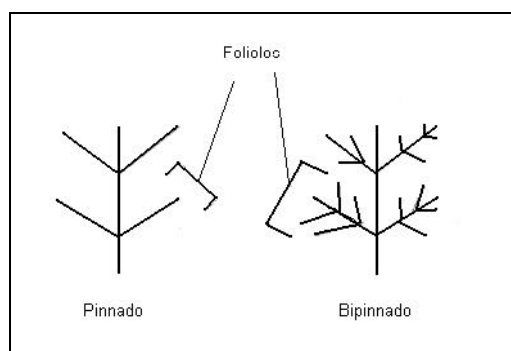
➤ **Descriptor 6: División del limbo**

Se ha comentado que las hojas se disponen sobre el tallo de forma alterna. Los folíolos se disponen a ambos flancos del raquis por lo que reciben el nombre de pinnadocompuestas. Según como sea la disposición y división de los folíolos en la hoja nos encontramos con:

Hojas de tipo Pinnado: hojas pinnadocompuestas con los folíolos dispuestos en parejas a ambos lados del nervio medio.

Hojas de tipo Bipinnado: hojas pinnadocompuestas, con los folíolos divididos a su vez de forma pinnada.

En el esquema siguiente se representa la división de la hoja:

**Figura 5: Esquema de la división de las hojas**

Fuente: González, 2002

**DESCRIPTORES DE LA FLOR**➤ **Descriptor 7: Tipo de inflorescencia**

La floración del tomate se produce en forma de racimos simples o ramificados (distintos tipos de cimbras) en diferentes pisos o estratos.

Según la ramificación de ésta podemos encontrar:

Inflorescencia unípara, es aquella que por debajo de la flor del eje respectivo no produce más que una sola brotación, que a su vez sólo echa otra, y así sucesivamente. En otras palabras, el racimo está conformado por un solo raquis.

Inflorescencia múltipara, es aquella que produce más de tres brotaciones en cada ramificación que se produce (Font, 2000). Es decir, el raquis está dividido y se observa la segunda y/o tercera ramificación.

➤ **Descriptor 8: Color de la flor**

Se debe distinguir entre coloraciones amarillas o anaranjadas de la corola de la flor.

**DESCRIPTORES DEL FRUTO VERDE**➤ **Descriptor 9: Hombro verde del fruto antes de la madurez**

Con el fruto antes de su madurez, se debe distinguir la proporción de "rayas verdes" alrededor del cáliz. (IPGRI, 1981).

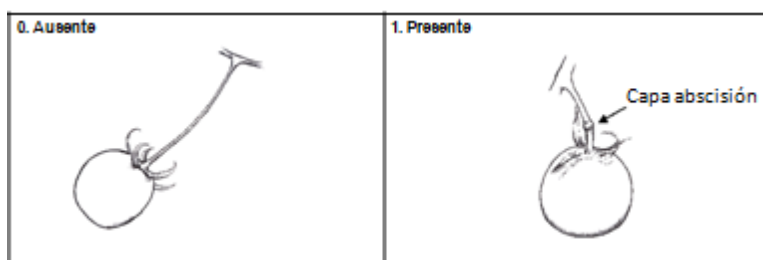
➤ **Descriptor 10: Intensidad del color verde en la madurez**

Se debe determinar la intensidad del color del fruto, antes de la madurez y sin tener en cuenta la coloración más oscura de los hombros.

➤ **Descriptor 11: Capa de abscisión del pedúnculo**

Habitualmente los tomates, como la mayoría de frutos, presentan una capa de abscisión en su pedúnculo. Se trata de una zona donde los tejidos se han dispuesto de una manera determinada para facilitar el desprendimiento del fruto de la planta cuando éste es suficientemente maduro. Pero en algunas variedades la zona de abscisión del pedúnculo (la zona de separación) se endurece al madurar y la capa de abscisión está ausente, de modo que los frutos se mantienen fuertemente pegados. (Esporus, 2010). Ver figura:

**Figura 6: Presencia y ausencia de capa de abscisión**



Fuente: Esporus, 2010

➤ **Descriptor 12: Longitud del pedúnculo**

Esta medida sólo se debe realizar a aquellas variedades que mantiene su capa de abscisión. Se debe expresar en centímetros.

## 6.5.2. PLANTAS DE BERENJENA

A continuación se detallan los conceptos de los distintos descriptores utilizados en los listados separándolos en función de los componentes principales de la planta: hoja, flor y fruto verde.

### DESCRIPTORES DE LA PLANTA

➤ **Descriptor 1: Existencia de pigmentos antociánicos en la plántula**

Se debe registrar la presencia de pigmentaciones de tipo antociánico en el hipocótilo cuando las hojas primarias de la plántula están completamente abiertas y el tamaño del brote es de unos 5mm. (IPGRI, 1981). Esta coloración es de tipo morado y puede abarcar diferentes áreas. En relación a esta medición, se decidió no anotarla por no coincidir el inicio del proyecto con la formación de la plántula en otras variedades.

➤ **Descriptor 2: Hábito de crecimiento**

Se trata de definir el grado de inclinación de los tallos y las ramas a medida que se van desarrollando en el crecimiento de la planta. De esta manera se distingue entre:

1. Erecto
2. Intermedio
3. Rastrero o postrado

➤ **Descriptor 3: Pigmentación del tallo**

Algunos tallos de berenjena presentan coloraciones antociánicas. Utilizando la carta de color, se debe identificar la existencia o no de estos pigmentos y en caso de no estar presentes, la intensidad de sus tonalidades verdes.

Por este motivo, se definen 3 categorías:

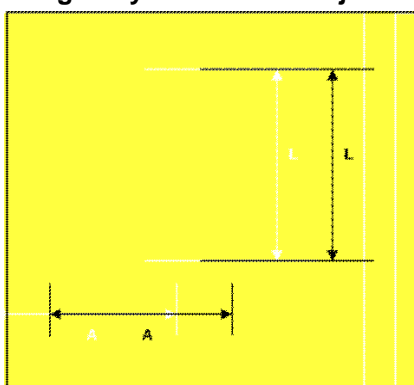
1. Verde claro
2. Verde oscuro
3. Morado

#### DESCRIPTORES DE LA HOJA

➤ **Descriptor 4: Longitud del limbo**

La medida de la longitud del limbo se realiza desde el extremo del peciolo al extremo del limbo y siempre, expresando el resultado en centímetros. No debe incluir el peciolo. En el siguiente esquema (Figura 7), se representa cómo se lleva a cabo la medida de la longitud del limbo.

**Figura 7: Esquema de los criterios utilizados para la medición de los parámetros de longitud y ancho de la hoja de berenjena.**



Fuente: elaboración propia, 2011

Se realizan 3 mediciones por planta (es decir, se miden 3 hojas), escogiendo las hojas de la zona media, es decir, se debe evitar escoger las hojas más tiernas (zona superior) o las hojas que se han marchitado

(zona inferior) y el momento de la medición deberá coincidir con el desarrollo del primer fruto.

La media de los valores obtenidos es la que se asigna a la planta.

En función del valor obtenido, se asigna un valor al descriptor:

3. Corto, si la longitud es aproximadamente 10 cm.
5. Intermedio, si la longitud es aproximadamente 20 cm.
7. Largo, si la longitud es aproximadamente 30 cm.

➤ **Descriptor 5: Ancho del limbo**

El ancho del limbo corresponde a la medida en la zona más ancha expresada en centímetros. La figura 7 demuestra cómo se llevó a cabo esta medición.

Al igual que en la determinación de la longitud, se realizan 3 mediciones por planta y anotando la media de los valores obtenidos. Se deben tener las mismas consideraciones al escoger las hojas y en relación al momento de la medición.

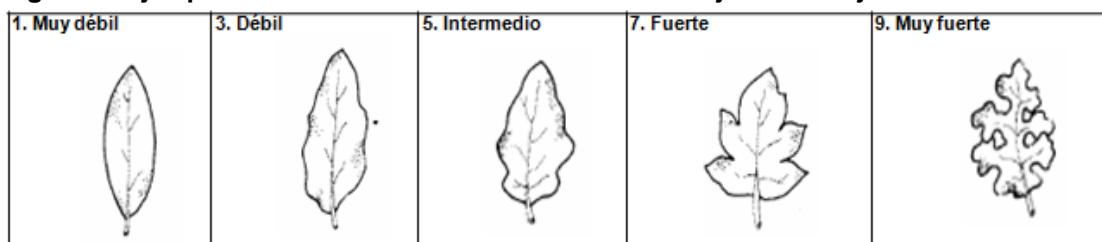
Se definen los siguientes valores a los descriptores en función de los resultados obtenidos:

3. Estrecho, si el ancho es aproximadamente 5 cm.
5. Intermedio, si el ancho es aproximadamente 10 cm.
7. Ancho, si éste es aproximadamente 15 cm.

➤ **Descriptor 6: Lobulado del limbo**

Describe la sinuosidad del margen o intensidad en que se definen los lóbulos del margen del limbo. Estos pueden tal como se muestra en la figura:

**Figura 8: Ejemplos de intensidad en el lobulado de la hoja de berenjena**



Fuente: Esporus 2010

➤ **Descriptor 7: Color del limbo**

Utilizando la carta de color, se deberá definir la intensidad de sus tonalidades verdes.

Por este motivo, se definen 3 categorías:

1. Verde claro
2. Verde medio

### 3. Verde oscuro

#### DESCRIPTORES DE LA FLOR

➤ **Descriptor 8: Número de flores por inflorescencia**

Se debe determinar el número de flores, que se llegan a cuajar en la inflorescencia.

➤ **Descriptor 9: Color de la flor**

En el caso de la berenjena, se debe determinar la tonalidad adquirida por la flor mediante carta de colores y definir en cuál de las siguientes categorías se encuentra:

1. Blanco verdoso
2. Blanco
3. Morado pálido
4. Morado claro
5. Morado azulado



## **6.6. CARACTERIZACIÓN DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Los frutos escogidos para la caracterización se obtienen a partir de la recolección. Se deben hacer 10 mediciones, es decir, coger al menos 10 frutos. De las mediciones, se debe obtener un promedio. Se ha de tener en cuenta que la mayoría de los valores de los descriptores constituyen un número.

En el caso de dimensiones como longitud y peso, se debe calcular la desviación estándar.

La recolecta se debe realizar en la madurez comercial que no necesariamente coincide con la madurez fisiológica.

### **6.6.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS TOMATES**

En la recolección del tomate se realizó en 3 etapas:

- la primera recolección el 16 de agosto,
- segunda recolección el 25 de agosto y
- la tercera recolección el 1 de septiembre.

Se deben escoger los frutos con madurez avanzada para asegura el máximo número de semillas desarrolladas pero teniendo cuidado de no comprometer los resultados de la caracterización, ya que en la varios descriptores, se indica que la medición se debe llevar a cabo en su madurez comercial y no fisiológica.

Las unidades recolectadas deben estar identificadas en todo momento, según variedad. Después de la recolecta se limpian y se extienden sobre una mesa para observarlas y escoger los frutos más idóneos, es decir, aquellos que posean las características esperadas.

Para llevar a cabo esta elección son se debe consultar información acerca de la variedad: buscar bibliografía, registros en las bases de datos de la prospección, fotos de cultivos anteriores, etc. Esta información servirá para descartar aquellos frutos que no cumplan con los rasgos característicos. La elección es especialmente relevante en la caracterización y en la multiplicación para la conservación de la semilla, pues de ella depende que la semilla guardada conserve las características de la variedad local.

En caso de no tener información, el procedimiento a seguir es el siguiente:

- Extender todos los frutos sobre la mesa
- Descartar los frutos deformes
- Descartar las piezas extremadamente grandes y extremadamente pequeñas.

- Se define el tamaño/forma que constituya las características “medias”.
- Se escogen los frutos que, se consideren, posean estas características medias.

Una vez escogidos los frutos, se procede a la caracterización.

A continuación se detallan los conceptos de los distintos descriptores utilizados en los listados.

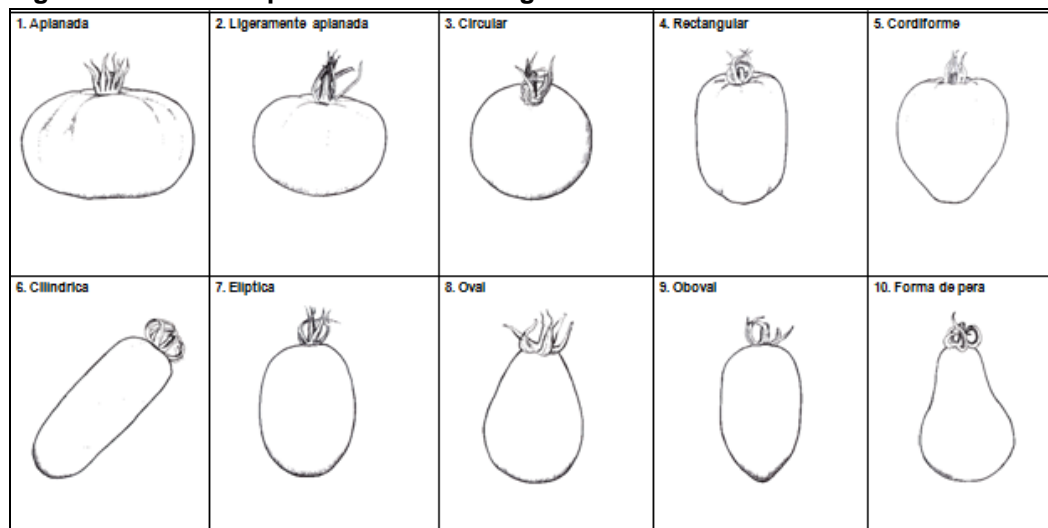
Así, por cada planta seleccionada, se determinó lo siguiente:

➤ **Descriptor 13: Forma del fruto en sección longitudinal**

Esta observación se debe realizar cuando los frutos ya han cambiado de color (a la madurez). (IPGRI, 1981).

Se han considerado 10 formas diferentes, tal como se detalla en la figura:

**Figura 9: Diferentes posibles formas longitudinales del tomate**



Fuente: Esporus, 2010

➤ **Descriptor 14: Acostillado de la zona peduncular**

Hace referencia a la presencia e intensidad de los surcos o costillas: abultamiento más o menos pronunciado (Font, 2000), en la zona peduncular del fruto. Se han diferenciado los siguientes niveles:

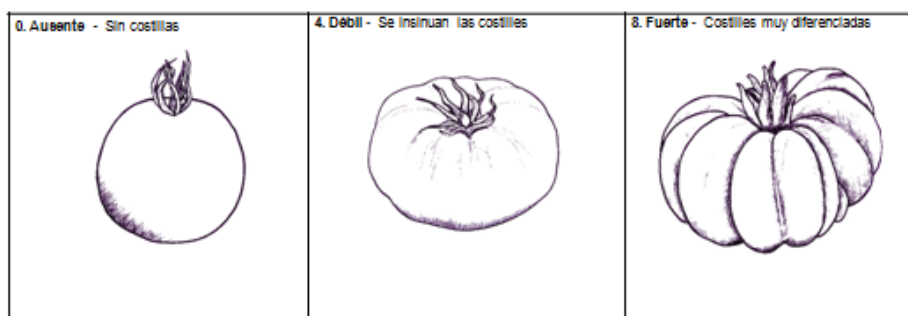
Ausente (liso): representa un tomate sin costillas.

Débil: tomate que presenta costillas pero no demasiado patentes.

Fuerte (asurcado): costillas bastante diferenciadas.

Ver figura:

**Figura 10: Niveles de acostillado en tomate**

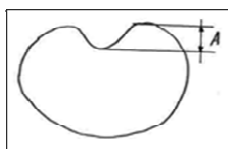


Fuente: Esporus, 2010

➤ **Descriptor 15: Depresión de la zona peduncular**

Definir, en la zona de la inserción del pedúnculo, en qué medida ha quedado hundido el fruto, tal como se muestra en la figura 11.

**Figura 11: Vista frontal de un fruto de tomate donde se observa la inserción peduncular.**



Fuente: Muñoz, 2010

Es una descripción valorativa y se distinguen 3 niveles:

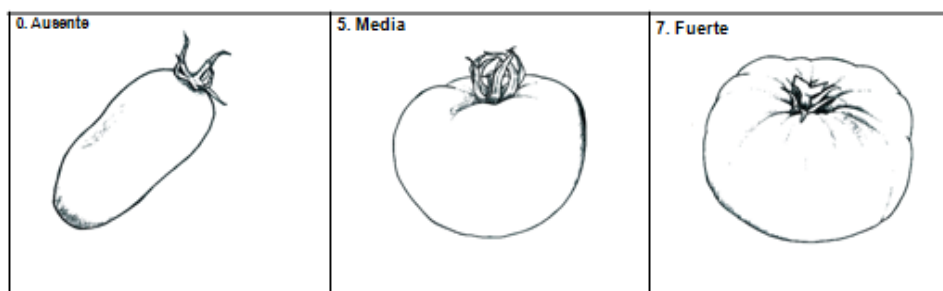
Ausente: No existe depresión. Prácticamente plano.

Medio: La depresión es poco marcada.

Fuerte: la depresión es patente siendo de varios milímetros de profundidad.

Ver figura 12:

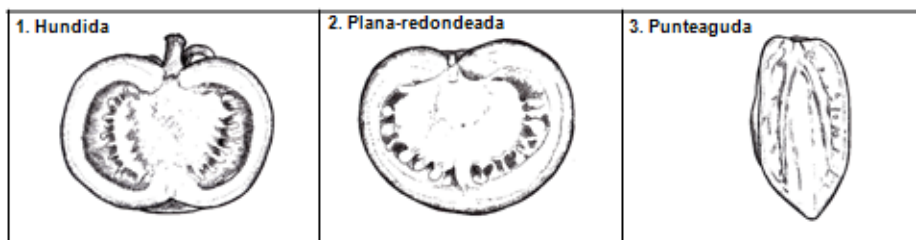
**Figura 12: Escala de atributos de la depresión peduncular**



Fuente: Esporus, 2010

➤ **Descriptor 16: Forma del extremo distal**

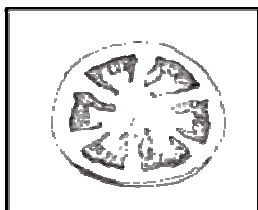
En el ápice del fruto, es decir, en el extremos opuesto a la inserción del pedúnculo, se diferencié la forma que tomaba. Con el corte longitudinal se puede apreciar una de las formas representadas en la figura:

**Figura 13: Escala de atributos de la forma del extremos distal**

Fuente: Esporus, 2010

➤ **Descriptor 17: Número de lóculos**

Al corte transversal del fruto, se observa el número de cavidades o lóculos que contiene el mismo. Los lóculos contienen las semillas y pueden ser llenas o vacías en función de la cantidad de tejido carnoso que contenga. Sin embargo, para la caracterización, lo que se deberá medir es el número de estas cavidades. Ver figura:

**Figura 14: Ejemplo de tomate de 6 lóculos**

Fuente: Esporus, 2010

En ocasiones y especialmente cuando el fruto es de tipo lleno, el número de lóculos es grande y su tamaño irregular, es difícil diferenciarlos. Bastará con introducir el dedo para poder palpar las paredes y asegurarse de la dimensión del lóculo.

Se distinguen 5 niveles en función del número encontrado:

1. Si se cuentan 2 lóculos
2. Si se cuentan 3 lóculos
3. Si se cuentan 4 lóculos
4. Si se cuentan 5 ó 6 lóculos
5. Si se cuentan más de 6 lóculos

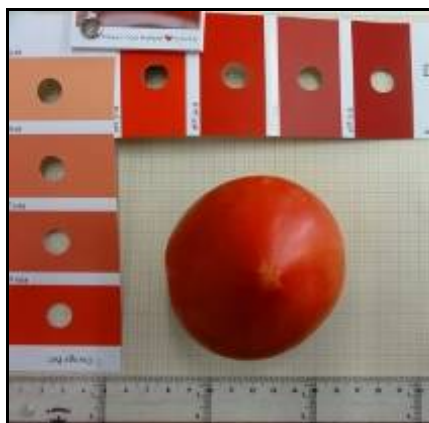
➤ **Descriptor 18: Color del fruto en la madurez**

Se utilizará la carta de colores para determinar el color de la piel del fruto en la madurez comercial. Sabiendo que en un mismo fruto, se pueden encontrar diferentes tonalidades, intensidades y colores, se decide realizar la medición en la zona del ápice.

Se anotará el número correspondiente al color determinado usando la carta de colores, pero también deberá clasificarse dentro de la siguiente escala subjetiva:

1. Crema
2. Amarillo
3. Anaranjado
4. Rosa
5. Rojo
6. Marrón

**Fotografía 8: Ejemplo de determinación del color del fruto del tomate**



Fuente: elaboración propia

➤ **Descriptor 19: Longitud del fruto**

Para su determinación, se debe cortar el fruto longitudinalmente por la parte central y medir desde el pedúnculo hasta la cicatriz estilar.

Se define la siguiente escala de categorización en función de la longitud encontrada:

- Muy pequeña, si la longitud es inferior a 3 cm.
- Pequeña, si la longitud se encuentra entre 3 y 5 cm.
- Intermedia, si la longitud se encuentra entre 5,1 y 8 cm.
- Grande, si la longitud se encuentra entre 8,1 y 10 cm.
- Muy grande, si la longitud es superior a 10 cm.

Los resultados se debe expresar en centímetros.

➤ **Descriptor 20: Anchura del fruto**

Para su determinación, se debe cortar el fruto transversalmente por la parte más ancha (sección ecuatorial) y medir el diámetro mayor. Otra opción que simplifica el proceso de caracterización es realizar la medición de la parte más ancha con pie de rey aprovechando el corte longitudinal.

Se define la misma escala de categorización que en la medida de la longitud del fruto en función de la anchura encontrada.

Los resultados se debe expresar en centímetros.

➤ **Descriptor 21: Peso**

Al ser recolectados los frutos, en su madurez comercial, se procede a pesarlos el mismo día de recogida.

El fruto se pesa en la báscula y se expresa en valor en gramos.

➤ **Descriptor 22: Firmeza**

Se registra apretando ambos lados del fruto en la parte más ancha (circunferencia) en la madurez comercial. Se define la siguiente escala de categorización:

1. Muy blando
2. Blando
3. Medio
4. Firme
5. Muy firme

➤ **Descriptor 23: Días para la maduración**

Se contabilizan los días desde el trasplante en la primera cosecha. Se define la siguiente escala:

1. Muy temprana
2. Temprana
3. Ciclo medio
4. Tardío

➤ **Descriptor 24: Color de la semilla**

Cuando ya se ha obtenido la semilla y esta está seca, lista para su almacenamiento en el banco se determina su color utilizando al carta de colores. también deberá clasificarse dentro de las siguiente escala subjetiva:

1. Amarillo claro
2. Amarillo oscuro
3. Gris
4. Marrón
5. Marrón oscuro

➤ **Descriptor 25: Número de semillas en 10 gramos**

Se debe conocer el número de semillas que contienen 10 gramos. Para simplificar el proceso, se realiza una pesada de 1 gramo y el número resultante, se multiplica por 10. Esta determinación se realiza en 2 repeticiones y el valor válido es la media de los 2 resultados.

## 6.6.2. CARACTERIZACIÓN DE BERENJENAS

El 1 de septiembre se recolectaron todas las variedades de berenjena blanca así como, 4 de la variedad “de metro”, 5 de “llarga” y 5 de “llostada”.

El día 12 de septiembre se pudo recolectar el resto de unidades necesarias para la caracterización.

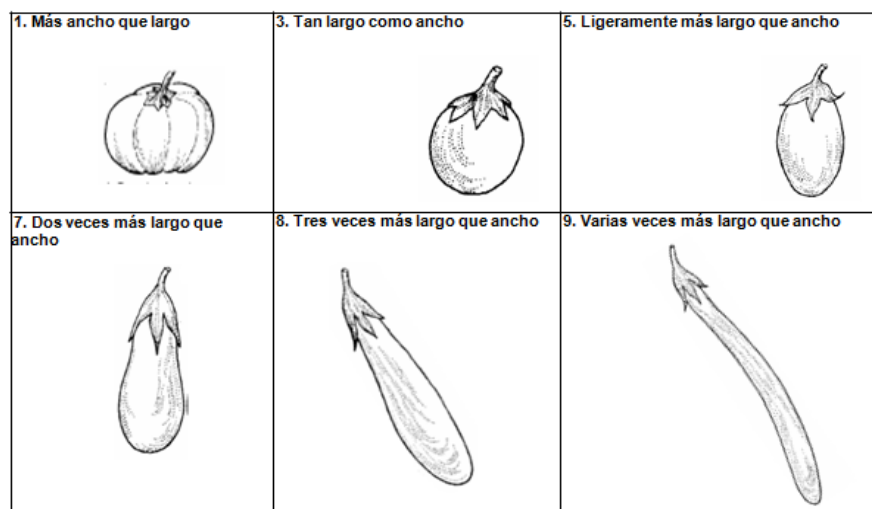
La elección de los frutos se hizo desde la planta, escogiendo aquellas que presentaban las características esperadas en cuanto a coloración, forma, tamaño.

Una vez escogidas, se procedió a su caracterización.

Los descriptores utilizados fueron los siguientes:

- **Descriptor 10: Longitud del fruto**  
Medido desde la inserción del cáliz hasta el ápice.
- **Descriptor 11: Diámetro del fruto**  
Medido en el punto medio del eje longitudinal, no en la parte más ancha.
- **Descriptor 12: Ratio longitud/anchura**  
Da idea de la forma del fruto, lo redondeado o aplanado que es. Se pueden distinguir los siguientes casos:

**Figura 15: Escala de atributos del ratio longitud/anchura**

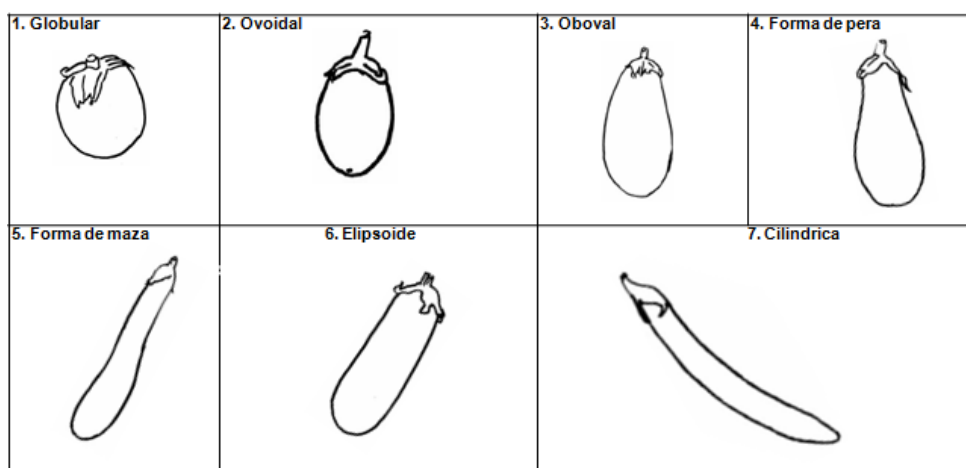


Fuente: Esporus 2011

➤ **Descriptor 13: Forma del fruto**

Las curvaturas que adquiere el contorno del fruto definen su forma. Las posibilidades que se pueden encontrar son las que se muestran en la figura:

**Figura 16: Diferentes formas del fruto de berenjena**



Fuente: Esporus 2011

➤ **Descriptor 14: Color principal del fruto en la madurez comercial**

El color mayoritario en superficie (en el caso de variedades rayadas) que presenta la piel del fruto en el momento de su madurez comercial. En función de la transparencia de esta piel, se verá influenciada por la coloración de la carne.

Se debe usar carta de color para su determinación, pero también se ha de categorizar según lo estipulado:

1. Verde
2. Blanco lechoso
3. Amarillo fuerte
4. Rojo fuego
5. Rojo escarlata
6. Gris liliáceo
7. Morado
8. Morado-negro
9. Negro

➤ **Descriptor 15: Color secundario del fruto en la madurez comercial**

En el caso de variedades rayadas, identificar el color de éstas, en el punto de su madurez comercial, mediante carta de color.



➤ **Descriptor 16: Distribución de las rayas**

En caso de presentar rayas, se debe definir si se distribuyen de manera homogénea por toda la superficie del fruto o por el contrario, presenta mayor saturación en alguna zona concreta.

Se pueden presentar los siguientes casos:

**Figura 17: Distribución de las rayas en la berenjena**



Fuente: Esporus 2011

➤ **Descriptor 17: Densidad de las rayas**

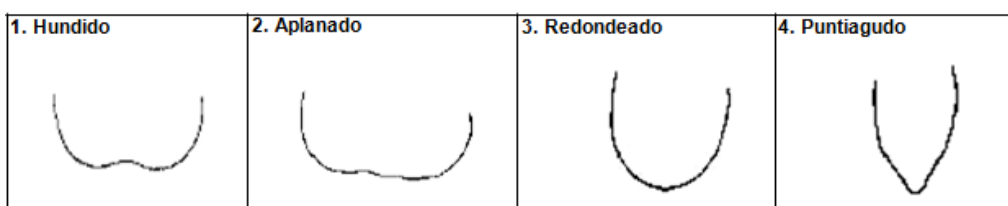
En el caso de variedades rayadas, se trata de definir el nivel de saturación de las rayas y su predominancia sobre el color principal.

Finalmente, se ha de valorar este atributo en función de esta saturación.

➤ **Descriptor 18: Forma de ápice**

Es la zona del extremo opuesto a la inserción del pedúnculo. Se distinguen las siguientes posibles formas:

**Figura 18: Posibles formas del ápice de berenjena**

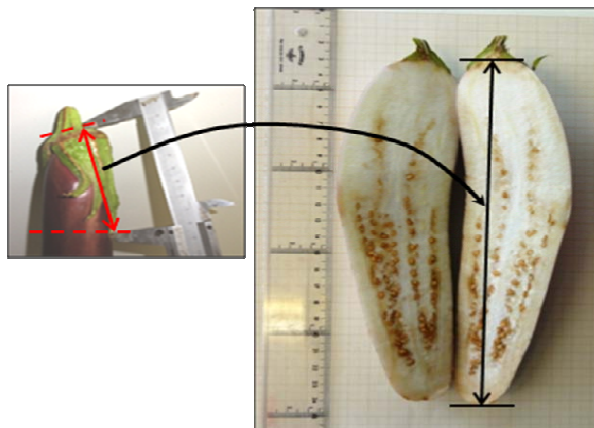


Fuente: Esporus 2011

➤ **Descriptor 19: Longitud relativa del cáliz**

Corresponde a la proporción de cáliz respecto de la longitud total del fruto. Se debe medir el cáliz desde el punto de inflexión de la curvatura en la inserción del pedúnculo al fruto hasta la ramificación más larga de éste. Este valor se divide por la longitud del fruto.

Ver fotografía:

**Fotografía 9: Detalle del cálculo de la longitud relativa del cáliz**

Fuente: elaboración propia

➤ **Descriptor 20: Espinosidad del cáliz**

Se debe contar el número de espinas que se encuentra en el cáliz.

Se decide, ya que no estaba definido, contar las espinas situadas únicamente en los sépalos del cáliz y desestimar las que se pudieran encontrar en el pedúnculo.

➤ **Descriptor 21: Color de la pulpa**

Representa la tonalidad encontrada en el fruto al abrirlo cuando el éste se encuentra en su estado de madurez comercial.

La medición se realiza con carta de color. Se debe realizar esta medición inmediatamente después de abrirlo ya que la carne, al contacto con el aire, empieza a oxidarse a gran velocidad y el color queda modificado.

➤ **Descriptor 22: Peso del fruto en la madurez comercial**

Se debe pesar el fruto en la báscula y expresar el resultado en gramos.

Se deben pesar el mismo día de la recolección y en su estado de madurez comercial.

➤ **Descriptor 23: Número de semillas en 10 gramos**

Una vez secas las semillas, se determinarán el número que hay en 10 gramos pero para simplificar el proceso, se pesará únicamente, en báscula de precisión, 1 gramo y el valor obtenido se multiplicará por 10. Se realizarán 2 repeticiones por variedad.

➤ **Descriptor 24: Color de la semilla**

Se determinará el color predominante de la semilla y se categorizará según la siguiente escala:

1. Blanco
2. Amarillento
3. Gris amarillento
4. Amarillo amarronado
5. Marrón
6. Marrón oscuro
7. Negro

➤ **Descriptor 25: Medida de la semilla**

Con pie de rey se realizará la medición de la parte más alargada de la semilla. Se realizarán 10 mediciones.

## **6.7. DATOS RESULTANTES**

Los datos se anotan en la Ficha de campo, por cada planta y por cada fruto.

Para asignar el valor del descriptor a cada variedad, se debe obtener un promedio de los valores obtenidos. Por ello, los valores de los descriptores consisten en un número, la mayoría de ellos, lo que facilita este cálculo.

En el caso de descriptores relativos a medición de largo y ancho de hoja, se debe anotar el promedio de las 3 mediciones realizadas.

## **6.8. DIFUSIÓN DE LA DESCRIPCIÓN DE LAS VARIEDADES LOCALES**

### FICHAS TÉCNICAS DE LAS VARIEDADES

Una vez finalizada la caracterización de las variedades, se procede a la elaboración de las Fichas Técnicas que tienen por objetivo plasmar la información recogida en la caracterización, así como incorporar información adicional sea del tipo agronómico, usos tradicionales, orígenes, o percepciones sensoriales resultantes de catas, de tal manera que pueda conseguir que el usuario de esta información se forme una idea acertada y clara de las características de la planta o del fruto.

Estas fichas se cuelgan en página web del proyecto Esporus en la sección “*catàleg*”.

Se recogen en el apartado de “Anexos” del presente trabajo.

### OTRAS ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN

El Centre de Biodiversitat Cultivada (Esporus) participa en actividades de divulgación de las variedades locales como por ejemplo catas, participación en ferias y exposiciones, jornadas de intercambio de semillas, etc.

Como parte del presente proyecto se colaboró en la organización de una degustación de las variedades de tomate, entre las que se incluía 3 de las variedades estudiadas, llevada a cabo el 25 de septiembre en las instalaciones de la finca Can Poc Oli. Se realizará un estudio estadístico de las preferencias de los consumidores, que, desgraciadamente, no se han podido incluir los resultados en este proyecto al haberse organizado la actividad muy recientemente.

A continuación se muestra algunas imágenes de la jornada:

**Fotografía 10: Jornada de de gustación de variedades locales de tomate organizada por l'Ajuntament de Manresa en colaboración con Esporus.**



Fuente: Elaboración propia

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se detallan los resultados obtenidos de la caracterización morfológica de las variedades estudiadas.

Los datos están presentados en tablas resumen en la que se indica el valor promedio obtenido, por cada variedad, por cada descriptor.

En los anexos 3 y 4 se pueden consultar los resultados unitarios obtenidos por cada individuo del muestreo realizado en las fichas de recogida de datos en campo.

Como se ha dicho, también se ha creado una lista de descriptores para las berenjenas. En los anexos 1 y 2 se presentan los listados de descriptores utilizados para la caracterización.

Al realizar la caracterización, se pone de manifiesto la eficacia de estas herramientas para poder describir las características de cada variedad, que serán comentadas en el apartado de conclusiones.

Por otro lado, se ha considerado necesario incluir algunos comentarios sobre incidencias encontradas durante la multiplicación de las variedades:

### PLANTAS QUE NO REUNÍAN LAS CARACTERÍSTICAS ESPERADAS

Respecto a la berenjena “larga de Montornés”, en el momento del crecimiento de la planta y antes de producir frutos, se observó que algunas plantas presentan coloraciones del tallo y hojas liliáceas y otras no tenían estas coloraciones, por el contrario, eran de tonalidades de verde más claro. Más adelante se determina que se trata de variedades diferentes. Esto puede haber sido por causa de mezcla o contaminación de semillas. Por este motivo, se tuvieron que descartar aquellas plantas que no mantenían las características esperadas en la variedad.

### HIBRIDACIONES

Algunas plantas de berenjena produjeron frutos con características que bien podían pertenecer a variedades distintas: es el caso de algunos frutos de berenjena “larga” que produjo frutos casi totalmente blancos pero con su forma característica. También se observó que la variedad “lizada” produjo algunos frutos prácticamente sin rayas.

Esto puede haber sido debido a que la berenjena es una planta autógama pero puede polinizarse por acción de los insectos. Existen recomendaciones de distancias en la que se deben realizar los cultivos de diferentes variedades para

evitar esta hibridación natural. La variedad blanca fue cultivada en una parcela alejada, pero aún así se presentó este hecho, posiblemente porque la carga genética de las semillas cultivadas ya llevaba esta hibridación.

Por este motivo, tanto para la caracterización como para la obtención de semillas, se descartaron los frutos que no contenían las características esperadas.

#### EFFECTOS DE LA PODREDUMBRE APICAL EN LA CARACTERIZACIÓN

Esta fisiopatía dificultó la caracterización. Los problemas de podredumbre apical fueron más acusados en la variedad de tomate “Morat de Guixeres”, que unido al problema de encontrar mucha variabilidad en las características de los frutos, hizo que fuera complicado conseguir un número unidades para el muestreo de la caracterización.

Los defectos ocasionados en el fruto por la podredumbre apical hacían difícil poder valorar descriptores como: forma de la sección longitudinal, forma del extremo distal, longitud real del fruto. También, se considera que el peso real del fruto también puede verse afectado por esta fisiopatía que afecta al desarrollo del mismo.

#### EFFECTOS DE LA GRANIZADA EN LA CARACTERIZACIÓN

Días después de la granizada, se había planificado realizar la medición de la longitud y anchura de las hojas de berenjena. Sin embargo, muchas estaban rotas por los efectos de esta incidencia meteorológica. Se tuvo que esperar a que la planta se recuperase y regenerara su masa foliar para realizar la medición, cosa que afortunadamente, acabó por suceder.

#### EFFECTOS DE LA PLAGA ÁCARO DEL BRONCEADO

Los efectos del ácaro del bronceado podrían haber presentado muchos problemas en la caracterización de las variedades de tomate, poniendo en peligro la producción de estos cultivos pero, afortunadamente, este problema se presentó en la fase final del desarrollo del fruto, muy cerca a la recolección, cuando las medidas del limbo ya se habían llevado a cabo y el fruto no llegó a quedar muy afectado.

**Tabla 9: RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIEDADES DE TOMATE**

	DESCRIPTOR	DE COR	MORAT DE GUIXERES	TARRAGONA	VERD D'ORISTÀ
GENERAL	1. Pigmentación antocianica del hipo-cotilo de la plántula	-	-	-	-
	2. Tipos de crecimiento (*)	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado
HOJA	3. Porte de la hoja (*)	Semi-colgante	Semi-colgante	Semi-colgante	Horizontal
	4. Longitud del limbo de la hoja (cm) (*)	37,8 cm	30,5 cm	29,1 cm	22,9 cm
	5. Ancho del limbo de la hoja (cm) (*)	37,0 cm	27,02cm	27,3 cm	21,6 cm
	6. División del limbo (*)	Bipinnada	Bipinnada	Bipinnada	Bipinnada
FLOR	7. Tipo de inflorescencia	Múltipara	Múltipara	Múltipara	Múltipara
	8. Color de la flor (*)	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo
FRUTO VERDE	9. Hombro verde del fruto antes de la madurez (*)	pequeña	pequeña-mediana	pequeña-mediana	pequeña-mediana
	10. Intensidad del color verde antes de la madurez (*)	Verde claro	Verde claro	Verde claro	Verde claro
	11. Capa de abscisión del pedúnculo (*)	Presente	Presente	Presente	Presente
	12. Longitud del pedúnculo (cm) (*)	1,08 cm	1,06 cm	1,21 cm	0,87 cm
FRUTO MADURO	13. Forma en sección longitudinal (*)	Cordiforme	Aplanada	Ligeramente aplanada	Aplanada - ligeramente aplanada
	14. Acostillado en la zona peduncular (*)	Débil	Débil	Muy débil	Muy débil
	15. Depresión en la zona peduncular	Medianamente profunda	Medianamente profunda	Poco profunda	Medianamente profunda
	16. Forma del extremo distal	Puntiaguda	Hundido	Hundida	Hundido
	17. Número de lóculos (*)	10 lóculos	9 lóculos	3 - 4 lóculos	8 lóculos
	18. Color en la madurez (*)	Rojo sonrosado	Rojo sonrosado	Rojo anaranjado	Verde
	19. Longitud fruto (cm)	Mediano: 6,5 cm	Pequeño-mediano: 4,9 cm	Pequeño: 4,6 cm	Pequeño: 4,0 cm
	20. Anchura fruto (cm)	Mediano: 7,5 cm	Grande: 8,5 cm	Mediano: 6,4 cm	Mediano: 6,0 cm
	21. Peso fruto (g)	230 g.	286 g.	139,1 g.	109 g.
	22. Firmeza (*)	Blanda	Medio	Medio	Blando
23. Días para madurez	Tardío	Tardío	Tardío	Tardío	
SEMILLA	24. Color de la semilla	Marrón claro	Marrón claro	Marrón claro	Marrón claro
	25. Número de semillas en 10g.	3230 semillas	2820 semillas	3040 semillas	3150 semillas

Fuente: Elaboración propia



Tabla 10: RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIEDADES DE BERENJENA

	DESCRIPTOR	LLARGA	LLISTADA	DE METRO	BLANCA
GENERAL	1. Pigmentación antociánica del hipocótilo de la plántula	-	-	-	-
	2. Hábitat de Crecimiento (*)	Erecto	Erecto	Erecto	Erecto
TALLO	3. Pigmentación del tallo (*)	Verde claro + pigmentación morada	Verde claro	Verde claro	Verde claro
HOJA	4. Longitud del limbo de la hoja (cm) (*)	Intermedio: 19,5 cm.	Intermedio: 20,6cm.	Intermedio: 18,8 cm.	Intermedio: 23,7 cm.
	5. Anchura del limbo de la hoja (cm) (*)	Mediano -ancho: 13,4 cm.	Ancho : 14,8 cm.	Mediano -ancho: 12,7 cm.	Ancho: 16,4 cm.
	6. Lobulado del limbo (*)	Intermedio - Fuerte	Intermedio - Fuerte	Intermedio	Intermedio
	7. Color del limbo (*)	Verde oscuro + nervaduras moradas	Verde oscuro	Verde oscuro	Verde oscuro
FLOR	8. Número de flores por inflorescencia (*)	1 ó 2	1 ó 2	1	1 ó 2
	9. Color de la flor (*)	Morado claro	Morado claro	Morado claro	Morado muy pálido
FRUTO	10. Longitud del fruto (cm) (*)	Largo: 18,8 cm	Medio: 13,9cm	Muy largo: 26,3 cm	Medio - Largo: 14,9 cm
	11. Diámetro del fruto (cm) (*)	Mediano: 5,9cm	Largo: 8,2cm	Corto: 4,4cm	Largo: 8,7 cm
	12. Ratio longitud/diámetro (*)	3 veces más largo que ancho	1,7 veces más largo que ancho	6 veces más largo que ancho	1,7 veces más largo que ancho
	13. Forma del fruto (cm) (*)	Maza	Ovobal	Maza	Oboval
	14. Color principal del fruto (*) en la madurez comercial	Lila grisáceo	Blanco lechoso	Negro	Blanco lechoso
	15. Color secundario del fruto (*) en la madurez comercial	no presenta	Morado	no presenta	no presenta
	16. Distribución de las rayas (*)	no presenta	Uniforme	no presenta	no presenta
	17. Densidad de las rayas (*)	no presenta	Débil-Intermedio	no presenta	no presenta
	18. Forma del ápice (*)	Hundido	Hundido	Redondeado	Hundido
	19. Longitud relativa del cáliz (%) (*)	Corto: 24%	Intermedio: 50,3%	Corto-intermedio: 28,4%	Intermedio: 46,7%
	20. Espinosidad del cáliz (*)	Muy poca	Intermedia	Poca	Poca - intermedia
	21. Color de la pulpa (*)	Blancuzco	Blancuzco	Verdosa	Blancuzco
22. Peso del fruto (g) a la madurez comercial (*)	257,3 g.	374,3 g.	274 g.	435,6 g.	
SEMILLA	23. Número de Semillas en 10 gramos (*)	3460 semillas	2810 semillas	3535 semillas	2670 semillas
	24. Color de la semilla (*)	Amarillo amarronado	Amarillo amarronado	Amarillo amarronado	Amarillo amarronado
	25. Tamaño de la semilla (mm) (*)	3,3 mm.	3,2 mm	3,1 mm	3,3 mm.

Fuente: Elaboración propia

## V. CONCLUSIONES

### CONCLUSIONES EN RELACIÓN A LOS DESCRIPTORES

1. Es importante que aquellos descriptores relacionados con la medida de un elemento complejo, especifique el máximo posible cómo se llevará a cabo la medida, detallando todo el proceso. Esto debe ser tenido en cuenta a la hora de definir descriptores relacionados con la medida de dimensiones de hojas, semillas, cáliz, de elementos curvos, de elementos fragmentados o en medir el color, en superficies de tonalidades no homogéneas.  
De esta manera, se conseguirá llegar a resultados comparables independientemente de la persona que realice las medidas, o del tiempo que haya pasado desde la última caracterización, haciendo más comprensible la información para el usuario.
2. Se deben escoger descriptores que nos den la información necesaria para poder definir la variedad objeto de estudio, así como para poder diferenciar las diferentes variedades de una misma especie, independientemente de su nombre y / u origen. Esto no siempre es sencillo ya que pueden haber más de 300 descriptores botánicos y agronómicos, para una especie en concreto y para hacer viable la caracterización de una variedad, se aconseja tener un mínimo de 12 descriptores y un máximo de 25. Hacer esta selección no es sencillo, y requiere, aparte de tener experiencia en la caracterización de la variedad, que la lista de descriptores sea reformulada.
3. Para hacer una buena caracterización, sobre todo en variedades demasiado heterogéneas, se debe conocer, en la medida de lo posible, el manejo agronómico tradicional más óptimo así como las características fenotípicas que el campesino ha ido seleccionando y conservando lo largo de los años, pudiendo así elegir las plantas y frutos más representativos de la variedad para ser caracterizadas, definiendo al mismo tiempo el fenotipo a seleccionar en un futuro

### CONCLUSIONES RELATIVOS A LOS RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN

1. En la caracterización del tomate “Morat de Guixeres”, se concluye que se trata de una variedad muy poco homogénea. Este tipo de resultados es común en la caracterización de en las variedades locales, pero, según lo observado en las diferencias de color, forma y tamaño se concluye que

se podrían dividir en 2 variedades muy diferenciadas. La diferencia en dos variedades se puede deber a que la variedad haya sido hibridada por otra variedad en una multiplicación anterior, o a una contaminación durante el proceso de manipulación de la semilla. Para ello se ha consultado al donante/informador de la variedad como definiría él su variedad y de las dos líneas se ha empezado hacer la selección de la más cercana, el fenotipo descrito por el informante. Probablemente, con 2-4 multiplicaciones más se podría empezar a tener una variedad más estable y homogénea.

2. La variedad "de cor", no resultó ser vacía, como se esperaba sino que los lóculos estaban llenos. Se da la situación de que en el banco había otra variedad (del mismo origen e informador) definida como "tomàquet de cor ple". Esta variedad no estaba en absoluto definida, y presentaba una segregación muy marcada y se presume que se había producido algún problema en la multiplicación de los frutos en algún momento antes o después de la llegada de la variedad en Esporus. La variedad "de cor ple" original y sus semillas han sido eliminadas del banco, y la variedad de caracterizada (anteriormente llamada vacía), ahora se define como "tomàquet de cor ple "
3. A pesar de que los descriptores agronómicos y botánicos para esta especie (*Solanum lycopersicon* L) ya estaban definidos en Esporus, se ha realizado la corrección de un par de descriptores para caracterizaciones futuras, y además, se ha concretado el proceso de medida de las hojas y los frutos que no estaba suficientemente definida.
4. Aunque no estaba previsto recoger medidas de producción de los cultivos, se observa que la variedad más productiva fue el tomate "de cor" tanto en número de frutos como en su calibre. La variedad menos productiva ha sido el tomate "verde de Oristà", en parte por el tamaño de los frutos, y posiblemente también por el sistema entutorado empleado (sistema de colgado) que hacía que la planta en constante agitación por el viento, sufriera un estrés adicional, lo que habría podido influir en un menor desarrollo de la planta.

### CONCLUSIONES RELATIVOS A LA MULTIPLICACIÓN

1. Las variedades han visto retrasada su maduración y así ha quedado reflejado en los descriptores relacionados con el ciclo de maduración (todas las variedades de tomate aparecen como de ciclo tardío). Esto puede ser debido a la climatología excepcional de este verano que también ha podido favorecer la aparición de la fisiopatía podredumbre apical.

De todos modos hubo un cierto retraso en el trasplante de las plantas

debido a un lento desarrollo del plantón para el uso de un sustrato de prueba, que se ha visto que era poco adecuado.

2. La variedad de tomate "Morat de Guixeres" es la que se ha visto más afectada por la podredumbre apical. Es probable que esta variedad tenga una mayor predisposición a los problemas de fijación de calcio.
3. Las variedades de berenjena "larga" y "listada" han producido algunos frutos que no presentaban las características esperadas en relación a su color siendo este prácticamente blanco. Esto podría ser debido a que se han producido, en el pasado, hibridaciones por haberse cultivado conjuntamente con la berenjena blanca, debido a que el color blanco de la berenjena posee dominancia fenotípica. Las recomendaciones generales, en cuanto a distancia mínima de los cultivos para evitar su hibridación, se basa en bibliografía que ha hecho las pruebas con agricultura convencional. Si se quieren usar distancias en producción ecológica hay que ser más prudente y hacerlas más amplias, ya que la presencia de fauna auxiliar y polinizadores (incluso en autógamias) es muy superior.
4. Se observa, por los resultados obtenidos que los descriptores relativos a las partes vegetativas de la planta, tanto para los tomates como para las berenjenas, muestran pocas diferencias intravarietales, en cambio los descriptores relativos a los frutos, dan luz a diferencias significativas entre las variedades estudiadas.

## VI. BIBIOGRAFIA

ARAMENDIZ, Hermes, ROBLES, Juana R., CARDONA, Carlos E., LLANO, Juan, D., y ARZUAGA, Eliana A. Caracterización morfológica de la berenjena (*Solanum melongena*. L.). Colombia Universidad de Córdoba - Colombia. Revista TEMAS AGRARIOS. Vol. 11 : 5 – 14.

ARBO, M.M, Morfología de las plantas vasculares. [en línea] BOTÁNICA MORFOLÓGICA, Universidad nacional del nordeste, Facultad de Ciencias Agrarias. < <http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema2/index2.htm> > [consultado el 12/08]

BAUXALI SORIA, C. Cultivo de la berenjena al aire libre. Ensayo experimental de variedades. Revista COMUNITAT VALENCIANA AGRARIA. nº 22, Fundación Caja Rural Valencia.

BAUXALI SORIA, C., Técnicas de cultivo de la berenjena. Revista Vida Rural. 174:54-56. Fundación Ruralcaja Valencia. 2003.

BIOVERSITY INTERNATIONAL. 2007. Guidelines for the development of crop descriptor lists. Bioversity Technical Bulletin Series. Bioversity International, Rome, Italy. xii+72p.

BRUSTENGA BORT, J; CASAS GRIERA, E. Projecte de creació del Centre de Conservació del Patrimoni Genètic Agrícola. Memoria (Premi Fundació Caixa Manresa). Manresa. Associació Amics de l'Escola Agrària de Manresa, 2004. 206 p.

EKO NEKAZARITZA (Federación de Agricultura Ecológica de Euskadi), CARACTERIZACIÓN-EVALUACIÓN DE LAS VARIEDADES DE TOMATE. 2005.

ESPORUS, Centre de conservació de la Biodiversitat Cultivada. Llista de Descriptors de Tomàquet. Manresa 2010.

FONT I QUER, Pius. Diccionario de botánica, 1888-1964 Barcelona : Península, 2000

GONZÁLEZ GUTIÉRREZ, J. M. Descriptores de las fichas de caracterización. [en línea] 2000. Disponible en <<http://www.esporus.org/inici/comunicacio>> [consultado el 16/09/2011].

GONZÁLEZ GUTIÉRREZ, J. M., Caracterización de material vegetal de tomate para su posible uso en la Agricultura Ecológico. Trabajo de final de carrera Escuela de Ingeniería Técnica Agrícola “Cortijo de Cuarto” Sevilla, 2002.

JONES, J.B., The American Phytopathological Society. Plagas y enfermedades del Tomate. Madrid. Mundi-Prensa. 2000. 75 p.

HOLLE, MIGUEL. Manual para caracterización in situ de cultivos nativos. Conceptos y Procedimientos. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIEA) - Dirección de investigación agraria. Proyecto de Conservación In Situ de Cultivos Nativos y sus Parientes Silvestres. Primera Edición: Lima – Perú. 2006.

KESSLER, PHILIP - Field results of the NPV-products Helicovex and Spexit in Annual Biocontrol Industry Meeting Lucerne. FIBL/INMA. 2008

IBPGR, Descriptors for Eggplant, Rome 1990. International Board for Plant Genètic Resources, 1990.

ICHN (INSTITUCIÓ CATALANA D'HISTÒRIA NATURAL) - Delegació del Bages. [en línea]. Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa – UPC. “El medi natural del Bages” Disponible en <[http://ichn.iec.cat/bages/planes/lmatges\\_grans/cAmaranthus\\_retroflexus.htm](http://ichn.iec.cat/bages/planes/lmatges_grans/cAmaranthus_retroflexus.htm)> [consultado el: 22/08/2011].

IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements). La agricultura ecológica y la diversidad de las semillas. [Folleto en línea]. Disponible\_en:<[http://www.ifoam.org/growing\\_organic/3\\_advocacy\\_lobbying/esp\\_leaflet\\_PDF/seed\\_diversity\\_esp.pdf](http://www.ifoam.org/growing_organic/3_advocacy_lobbying/esp_leaflet_PDF/seed_diversity_esp.pdf)> [consultado el: 25/09/2011].

IPGRI. *Descriptors for tomato (Lycopersicon spp.)*. Plant Genetic Resources Institute. Roma 1981.

JANÉ PRESAS, Marta. Caracterització de les cucurbitàcies del centre de Diversitat Cultivada Esporus. Projecte de Final de Màster d'Agricultura Ecològica. 2010. 83 p.

MAROTO BORREGO J. V. Horticultura Herbácea Especial, 5ª edición. Madrid. Ed. Mundi-Prensa. 702 p. 2002.

MENÉNDEZ VALDERREY, Juan Luis. “Portulaca oleracea L.” *Asturnatura.com* [en línea]. Num. 166, 09/02/08 Disponible en

<<http://www.asturnatura.com/especie/portulacaoleracea.html>> ISSN 1887-5068 [consultado el: 20/08/2011].

MESSIAEN, C.M., Las Hortalizas, 1979. México, Ed. Yolva. 455 p.

MIRANDA, M. "Recol·lecció i neteja de llavors" Adaptación i traducción de "Seed to seed" de SUZANNE ASHWORTH. [artículo en línea]. Disponible en <[http://www.esporus.org/recursos/escrits\\_tecnics\\_de\\_com\\_guardar\\_llavors\\_i\\_fer\\_empelts/documents/recoleccio.pdf.pdf](http://www.esporus.org/recursos/escrits_tecnics_de_com_guardar_llavors_i_fer_empelts/documents/recoleccio.pdf.pdf)> [consultado el 15/09/2011]

MUÑOZ PINEDA, Cristina, Caracterización de variedades hortícolas andaluzas. Proyecto de Fin de Máster de Agricultura Ecológica . Barcelona. Universidad de Barcelona. 2010. 65 p.

PBI Solanum Project. Solanaceae Source . [en línea]. Disponible en <<http://www.nhm.ac.uk/solanaceaesource/>> [consultado el: 20/08/2011].

PEREZ SOTO, Francisca. El calcio en el cultivo del tomate y podredumbre apical. [en línea]. Tomatebroker.com Disponible en <[http://www.tomatebroker.com/1/upload/deficiencia\\_de\\_calcio\\_en\\_tomate.pdf](http://www.tomatebroker.com/1/upload/deficiencia_de_calcio_en_tomate.pdf)> [consultado el: 23/08/2011].

PORCUNA, J.L., ARNAU, J.A., OCÓN C. Y JIMÉNEZ, A. "El tomate: Planteamientos sanitarios de un cultivo muy vulnerable" Revista: Comunitat Valenciana Agraria. Nº 25 :48 – 56. 2003

ROSSINI, MIRTA. INTA: Instituto nacional de tecnología Agropecuaria de Chile. Revisado en setiembre de 2007. Documentos de Fitopatología, Fungicidas dentro de las actividades de Investigación y desarrollo tecnológico. Buenos Aires, Argentina. [consultado el: 10/08/2011]. Disponible en <[http://www.inta.gov.ar/altovalle/actividad/investigacion/fitopatologia/fungicida\\_fit\\_o.htm](http://www.inta.gov.ar/altovalle/actividad/investigacion/fitopatologia/fungicida_fit_o.htm)>

SERENTILL SERRANO, Herminia. Unitat demostrativa permanent d'Horta Ecològica. Projecte de Final de Màster d'Agricultura Ecològica. Barcelona. Universidad de Barcelona. 2010. 49 p.

SORIANO NIEBLA, J.J, ROSELLÓ OLTRA, J y TOLEDO CHÁVARRI, A. Aportaciones al debate sobre la elaboración de la reglamentación europea de semilla ecológica. En Actas del V Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica: La agricultura y ganadería ecológicas en un marco de diversificación y desarrollo solidario. Gijón. 2002.

SORIANO NIEBLA, J.J, GUZMÁN CASADO, G. Recuperación de variedades de hortalizas locales para su cultivo ecológico. En Actas del III Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica: Una alternativa para el mundo rural del tercer milenio. Valencia. 1998.

UPOV, UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS OBTENCIONES VEGETALES, directrices para la ejecución del examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad, berenjena (*Solanum melongena* L.) GINEBRA 2002.

UPOV, UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS OBTENCIONES VEGETALES, directrices para la ejecución del examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad, tomate (*Lycopersicon lycopersicum* L.) GINEBRA 2001.

VINYALS, Neus; TORRAS, Xènia i PLANS, Florinda. Manual i protocol de caracterització de varietats locals. Associació L'Era. Manresa. 2011



## **VII. ANEXOS**

- ANEXO 1: Listado de descriptores del tomate
- ANEXO 2: Listado de descriptores de la berenjena
- ANEXO 3: Fichas de recogida datos de las variedades de tomate
- ANEXO 4: Fichas de recogida datos de las variedades de berenjena
- ANEXO 5: Fichas técnicas de las variedades de tomate
- ANEXO 6: Fichas técnicas de las variedades de berenjena

---

**ANEXO 1:**

**Listado de descriptores del tomate**

---

## **ANEXO 2:**

### **Listado de descriptores de la berenjena**

---

**ANEXO 3:**

**Fichas de recogida datos de las variedades  
de tomate**

---

**ANEXO 4:**

**Fichas de recogida datos de las variedades de  
berenjena**

---

## **ANEXO 5:**

### **Fichas técnicas de las variedades de tomate**

---

**ANEXO 6:**

**Fichas técnicas de las variedades de berenjena**